الاتجاه العلمى والفلسفى عند ابن الهيثم

د. دولت عبد الرحيم ابراهيم

تصدير

د. عاطف العراقى



مهرجان القراءة للجميع
مكتبة الأسرة

برعاية السيدة / سوزان مبارك

المشرف العام
د. ناصر الأنصارى

الإشراف الطباعى
محمود عبد المجيد

الغلاف والإشراف الفنى
صبرى عبد الواحد

الجهات المشاركة:
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التربية والتعليم
وزارة التنمية المحلية
وزارة الشباب

التنفيذ
الهيئة المصرية العامة للكتاب

إهـداء

الى أستاذى ومعلمى الدكتور عاطف العراقى ·
أهديه أول ثمرة من ثمرات بحثى عن الحقيقة ·
تقـــديرا لجهـــده العظيـم وعطـائه العلمى
الذى بلا حدود واشرافه على هذا البحث المتواضع
حتى ولد الى النور ·

د · دولت عبد الرحيم ابراهيم

تقديم

● منذ خمسة عشر عامًا أطلقت السيدة الفاضلة **سوزان مبارك** فكرتها الرائدة عن مشروع القراءة للجميع، هادفة إلى إتاحة فرصة القراءة لجميع أفراد الشعب، بعد أن كانت أسعار الكتب قد وصلت إلى أرقام كبيرة لا تحتملها ميزانية كل راغب فى القراءة والمعرفة.

● ولاشك أن أى مؤرخ للحركة الثقافية فى مصر سوف يتوقف كثيرًا عند فكرة هذا المشروع، وأثره الكبير على الثقافة والمثقفين فى مصر فى نهاية القرن العشرين وبداية القرن الحادى والعشرين.

● وقد أسهمت الهيئة المصرية العامة للكتاب فى هذا المشروع **«بمكتبة الأسرة»** التى تصدر بانتظام منذ أحد عشر عامًا، وتستعد لخطوة أخرى من التطوير فى عامها الثانى عشر.

● لقد قدمت هيئة الكتاب على مدى السنوات من ١٩٩٤ إلى ٢٠٠٤م ومن خلال **مكتبة الأسرة** بسلاسلها المختلفة

٣١١٣ عنوانًا فى مختلف فروع المعرفة، طَبعت منها أكثر من **٣٧ مليون نسخة** وطرحتها فى الأسواق بأسعار زهيدة فى متناول الجميع، تبدأ من عشرة قروش وتتدرج، ولا تزيد عن ثلاثة أو أربعة جنيهات للكتب الكبيرة الحجم، أو متعددة الأجزاء.

● وهذه الأرقام تعطى دلالة لعدد المستفيدين من القرَّاء، ولعل جزءًا كبيرًا منهم من القراء الجدد.

● ولكن المستفيد لم يكن القارئ وحده فقد عادت الفائدة أيضًا على مجموع الكُتَّاب الذين أسهموا فى مكتبة الأسرة، وقد بلغ عددهم **١٣٦٨ كاتبًا** كما عادت الفائدة أيضًا على المطابع، ودور النشر الأخرى التى شاركت فى المشروع. وبالتالى فالفائدة قد عمَّت كل الأوساط الثقافية المهتمة بالكتاب.

● وقبل انطلاق **مكتبة الأسرة لعام ٢٠٠٥م** خلال الشهر القادم نعيد طرح حوالى مائة عنوان فى ثوب جديد، ويُعتبر ذلك تقدمة لانطلاقة أخرى لمكتبتنا.

● فإلى اللقاء مع **مكتبة الأسرة ٢٠٠٥م** الشهر القادم بإذن الله.

القاهرة
مايو ٢٠٠٥

ناصر الأنصارى

تصـــديـــر

بقلم د. عاطف العراقى

أستاذ الفلسفة العربية

الدارس لتاريخ الفكر الفلسفى والعلمى عند أجدادنا من العرب ، لابد وأن يضع فى اعتباره المكانة الكبيرة التى احتلها الحسن بن الهيثم فى تاريخنا الثقافى نحن العرب . انه يعد علامة بارزة ومضيئة فى سماء حياتنا الفكرية والعلمية . واذا كان الحسن بن الهيثم قد ترك لنا العديد من الكتب والرسائل العلمية ، فانه قد ترك لنا كتبـا ورسائل تعـالج موضوعات فلسفية . انه من العلماء الفلاسفة . وكان هذا الجمع بين الجانب الفلسفى والجانب العلمى شائعا عند المفكرين القدامى ، ولم يكن غريبا أن يجمع ابن سينا بين الطب والفلسفة ، وأن يضع ابن رشد فى اعتباره أهمية الجمع بين الفلسفة والطب : نقول هذا حتى نصحح العديد من المفهومات التى شاعت عند أشباه الأساتذة . لهذا كله كنت سعيدا غاية السعادة حين اختارت تلميذتى بالأمس وزميلتى اليوم ، الدكتورة دولت عبد الرحيم موضوعا لرسالتها للماجستير يجمع بين الجانب العلمى والجانب الفلسفى عند واحد من أبرز مفكرينا وعلمائنا . لقد كان موضوع رسالتها : الاتجاه العلمى والفلسفى عند ابن الهيثم . وهو البحث الذى حصل على درجة الماجستير من كلية الآداب جامعة القاهرة بتقدير ممتاز وتقدمه اليوم للطبع والنشر حتى يمكن للقراء الاطلاع عليه والاستفادة منه فى وقت انتشرت بيننـــا الخـــرافة واللامعقول . انتشر بيننا ما نطلق عليـه « البتروفكر » .

وأقــول بكل يقين ، ورغم اختلافى مع الباحثة الدكتورة دولت فى رأى أو أكثـر من الآراء التى قالتهــا فى ثنايا بحثها ، أقول ان الباحثة قد بذلت أقصى جهدها فى دراسة الآراء العلمية والفلسفية عند مفكرنا ابن الهيثم ، وخاصة اذا وضعنا فى اعتبارنا أنه أول بحث تقوم بكتابته .

لقد كانت الدكتورة دولت حريصة كل الحرص على الالتزام بالطابع الموضوعى فى دراستها : انها لا تنسب رأيا لابن الهيثم الا بعد الرجوع الى أوثق المصادر والمراجع . وقد أضافت الى الطابع الموضوعى ، بعدا ذاتيا نقديا ، وذلك حين لجأت الى المناقشة والموازنة والمقارنة ، وهذا ان دلنا

على شيء ، فانما يدلنا على وجود شخصية للباحثة ، وان كانت توجد بعض الآراء التى قال بها ابن الهيثم ، كانت تحتاج من الباحثة الى وقفة نقدية ، وخاصة أننا قد نجد جوانب كيفية داخل الاطار العلمى عند ابن الهيثم ، فى حين أن العلم يعد كما ، وكما فقط ، وبحيث لا يتصل العلم بالجانب الكيفى من قريب أو من بعيد • بالاضافة الى تأثره الواضح بفلاسفة اليونان وخاصة أفلاطون وأرسطو فى آرائه الفلسفية التى قال بها من خلال كتبه ورسائله ومن بينها « ثمرة الحكمة » •

ولكن هذا كله لا يقلل من الأهمية الكبرى لابن الهيثم • وهل يمكن أن نقلل من دوره الرائد فى مجال علم البصريات ، Optics ، أو علم المناظر ؟ • لقد كانت باحثتنا الدكتورة دولت ، على حق اذن حين أنصفت ابن الهيثم وأشارت الى دوره الكبير فى مجال تاريخ العلوم عند العرب •

ولعل مما ساعد الدكتورة دولت على كتابة بحثها الهام ، أنها كانت حريصة على الاطلاع المستمر داخل المكتبات الكبرى وعلى رأسها مكتبة دير الآباء الدومينكان بالقاهرة ، ومكتبة جامعة القاهرة • لما كانت تضع فى اعتبارها ضرورة حضور المحاضرات العلمية ، بالاضافة الى الاتصال العلمى بأساتذة كبار داخل مصر وخارجها ، ومن بينهم مفكرنا الكبير الأب الدكتور جورج قنواتى الذى رحل عنا اليوم ، وعالمنا البارز الدكتور عبد الحميد صبرة ، وأستاذ الفلسفة فى الجامعات العربية الدكتور محمد عبد الهادى أبو ريدة •

لقد استفادت استفادة كبرى من المصادر الهامة الموجودة بالمكتبات الكبرى • استفادت من كثير من العلماء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة • وضعت فى اعتبارها أهمية دراسة تاريخ العلوم عند العرب ، ومن هنا فقد اختارت بعد ذلك موضوعا لرسالتها للدكتوراه يدور حول دراسة للآراء العلمية عند اخوان الصفا ، وهم فرقة من المتفلسفة أثاروا العديد من القضايا الفكرية الهامة •

وقد قسمت الباحثة دراستها الى مجموعة من الفصول • حللت فى الفصل الأول الحياة الفكرية عند ابن الهيثم وموقفه من معاصريه • ودرست فى الفصل الثانى ، مؤلفات ابن الهيثم العلمية فى مجالات الطب والفلك والهندسة والرياضة وعلم الضوء (البصريات) ، ومؤلفاته الفلسفية • ودراستها لهذه المؤلفات تدلنا على دقتها العلمية وسعة اطلاعها •

أما الفصل الثالث ، فكان موضوعه تصنيف العلوم عند ابن الهيثم • وغير خاف علينا أن ابن الهيثم كعالم من العلماء ، كان مهتما بتصنيف

العلوم · لقد اهتم بموضوع تصنيف العلوم كثير من علماء العرب وعلى رأسهم الفارابى ، فيلسوف المشرق العربى ·

واذا كانت الدكتورة دولت قد خصصت الفصل الثالث لدراسة موضوع تصنيف العلوم عند ابن الهيثم ، فاننا نراها تنتقل فى الفصل الرابع الى دراسة المنهج النقدى عند ابن الهيثم · ونقول ان دراسة هذا الجانب كان شيئا هاما فى دراسة تدور حول الاتجاه العلمى والفلسفى عند ابن الهيثم · انه من الأهمية بمكان دراسة البعد النقدى سواء فى الجانب العلمى ، أو فى الجانب الفلسفى أيضا · لقد تحدثت المؤلفة عن خصائص الروح النقدية ، وعن المنهج النقدى فى الجانب العلمى ، الفلك والهندسة ، وعن المنهج النقدى فى الجانب الفلسفى ، المكان والخلاء ، وبينت العلاقة بين الشك والنقد ·

صحيح أننا قد نختلف مع الباحثة فى دراستها لبعض النقاط التى قد لا تدخل دخولا مباشرا فى موضوع المنهج النقدى عند ابن الهيثم ، وصحيح أن ابن الهيثم كان معتمدا على كثير من المفكرين الذين سبقوه ، مما يقلل من أهمية الجانب النقدى عنده ، ولكن كان من الأهمية بمكان ، كما قلنا ، دراسة هذا الجانب ، وخاصة أن ابن الهيثم كانت لديه القدرة على التوصل الى بعض الآراء التى تعد آراء جديدة لم يكن فيها مجرد متابع للآخرين ·

أما الفصل الخامس من الكتاب ، فقد خصصته الدارسة لتحليل منهج البحث الرياضى وتطبيقاته عند ابن الهيثم · وقد أشارت فيه الى طرق الاستدلال الرياضى من تحليل وتركيب ، وأيضا بينت فيه ابتكارات ابن الهيثم فى مجال الرياضيات ، وعلاقة الرياضيات بالعلوم الطبيعية وبعلم الفلك · صحيح أنه توجد بعض النقاط فى هذا الفصل ، كانت تحتاج الى وقفة متأنية وتحليلية ، وصحيح أنه توجد بعض الآراء التى ذهب اليها ابن الهيثم ، كانت تحتاج الى وقفة نقدية من جانب المؤلفة ، الا أن هذا لا يقلل بوجه عام من الجهد الذى بذلته المؤلفة فى دراسة عشرات الموضوعات التى تدخل فى اطار هذا الفصل الذى خصصته المؤلفة كما قلنا لدراسة منهج البحث الرياضى وتطبيقاته عند ابن الهيثم ·

ان دراسة هذا الموضوع ، تعد كما قلنا على جانب كبير من الأهمية ، اذ أنها تبين لنا أن مفكرى وفلاسفة العرب لم يكونوا مهتمين فقط بالجوانب الدينية الفلسفية ، بل أضافوا اليها اهتماما بالبحث فى مجال الرياضيات والطبيعيات · وهذا الاهتمام من جانبهم بدراسة المجالات العلمية ، يعد شيئا ضروريا ولازما فى حياتنا التى نحياها ·

ان الاهتمام بتاريخ العلوم عند العرب ، يعد أهم بكثير من حشر موضوعات لا صلة لها بالفكر الفلسفى من قريب أو من بعيد • وخيراً فعلت الباحثة حين ركزت على دراسة الجانب الرياضى عند ابن الهيثم ، وحين ركزت أيضا على دراسة المنهج التجريبى عند ابن الهيثم (الفصل السادس) ، والفكر الفلسفى عند ابن الهيثم (الفصل السابع) •

ان هذا الكتاب الذى كتبته تلميذتنا الدكتورة دولت عبد الرحيم ، يعد نوعا من الاسهام فى نشر الفكر العلمى ، نشر الفكر العقلانى الذى نحن فى أمس الحاجة اليه كما قلنا منذ قليل • ويقينى أن الباحثة سوف تحاول فى مستقبل حياتها العلمية دراسة العديد من النقاط التى أثارها هذا المفكر أو ذاك من مفكرى وعلماء العرب ، اذ أن دراسة تاريخ العلوم عند العرب هو شغلها الشاغل ، وعلى رأس اهتماماتها العلمية والثقافية •

واذا كان القدر قد شاء أن أكتب هذا التصدير فى اليوم الذى رحل فيه عن دنيانا مفكرنا وعالمنا الكبير ، الأب الدكتور جورج شحاته قنواتى مدير معهد الدراسات الشرقية للآباء الدومينكان بالقاهرة ، والذى ملأ بقاع الأرض علما ومعرفة ، فانه من الضرورى القول بأن باحثتنا الدكتورة دولت عبد الرحيم قد استفادت من المكتبة التى كان الأب قنواتى ملازما لها ومشرفا عليها • واننى من جانبى لا أتردد فى الاشادة بهذا العمل الذى تقدمه اليوم باحثتنا الدكتورة دولت للطبع والنشر • هـذا العمل الذى بذلت فيه كمـا قلت أقصى جهـد من جانبها وحاولت من خلاله الكشف عن جانب وضاء من جوانب حياتنا الفكرية العلمية • واذا كنا نختلف مع ابن الهيثم فى بعض آرائه ، سواء من حيث الموضوع أو من حيث المنهج ، ونختلف أيضا مع باحثتنا الدكتورة دولت حول بعض الآراء التى ذهبت اليها ، الا أن هذا الاختلاف كما نقول باستمرار يعد من طبيعة الفلسفة والتفلسف • ويكفى أن هدف الباحثة كان هدفا ساميا ونبيلا وذلك حين أرادت الكشف عن أهمية الفكر العلمى والفلسفى البناء عند مفكر من مفكرينـا الكبار وهو ابن الهيثم • ونرجو للباحثة مستقبلا مزدهرا فى حياتها العلمية ، وذلك حين تحاول الكشف عن الجوانب المضيئة والمشرقة عند أجدادنا العرب •

والله هو الموفق للسداد •

مدينة نصر فى الثامن والعشرين من يناير عام ١٩٩٤ م

عاطف العراقى

المقدمة :

يحتل « الحسن بن الهيثم » مكانة بارزة فى تاريخ الفكر العلمى والفلسفى ، ويعد من أبرز علماء الحضارة العربية فى القرن الخامس الهجرى ٠

وكان مولده بالبصرة فى العراق ، ثم انتقل الى مصر بعد شهرته كعالم ، فاستدعاه الخليفة الحاكم بأمر الله الفاطمى للاستفادة بعلمه فى مشروع خاص لنهر النيل ٠

وفى خلال فترة اقامة ابن الهيثم فى مصر ، قدم أعظم انتاجه الفكرى فى المجالين العلمى والفلسفى ٠

وتقتضى الأمانة العلمية أن نشير الى الدراسات السابقة التى تناولت « ابن الهيثم » ، وأول محاولة فى ذلك المضمار هى التى قام بها « على يوسف » المهندس فى رسالة قصيرة عنوانها « القول فى الضوء لابن الهيثم » ، وذلك منذ أربعين عاما ثم أعقبتها رسالة أخرى للأستاذ « عبد الحميد حمدى مرسى » برسالة « ابن الهيثم فى الضوء » عام ١٩٣٨ م ، ولقد رتبت كلية الهندسة بجامعة القاهرة سلسلة من المحاضرات عام ١٩٣٩ ، احياء لذكرى « الحسن بن الهيثم » وتخليدا لاسمه ، حيث ابتدأها الدكتور مصطفى نظيف ثم أعقب تأليفه الكتاب الكبير « الحسن ابن الهيثم وكشوفه البصرية » من جزءين ، وظهر عام ١٩٤٢ م ، ثم تبعته دراسات عن « ابن الهيثم » قامت بها الجمعية المصرية لتاريخ العلوم عام ١٩٥٨ ، وقدم الدكتور « عبد الحميد صبره » دراسة وافية لتحقيق مخطوط « الشكوك على بطليموس » « للحسن بن الهيثم » ١٩٧١ م ، وقدم الدكتور « صالح بشارة عمر » كتاب « البصريات عند ابن الهيثم » باللغة الانجليزية عام ١٩٧٧ م ، ولقد قام الدكتور عبد الحميد صبرة بدراسة جديدة وهى تحقيق ثلاث مقالات من كتاب « ابن الهيثم » فى « المناظر » عام ١٩٨٣ م ، وقدم العديد من الدراسات عن « الحسن بن الهيثم » باللغة الانجليزية سوف أشير اليها فى مراجع البحث ، وآخر دراسة قدمها عن « الحسن بن الهيثم » هى « نظرية الصورة فى الابصار » ، وبعض المحاضرات التى ألقاها فى الجامعة الأمريكية ، والجمعية الجغرافية المصرية عن أهمية « الحسن بن الهيثم » فى تاريخ العلوم ، ونجد بعض المؤتمرات

التى أقامت احتفالا بذكرى « الحسن بن الهيثم » مثل مؤتمر الباكستان عام ١٩٦٥ م ، ولقد قدم الدكتور « عبد الهادى أبو ريدة » دراسة عن تحقيق مخطوط « ثمرة الحكمة » لابن الهيثم عام ١٩٨٧ م ٠

وهناك بعض المحاولات الفردية للدراسة عن الحسن بن الهيثم ، على سبيل المثال أطروحة عن الفلسفة الطبيعية عند ابن الهيثم بجامعة بغداد عام ١٩٧٩ م ٠

ولعل من أهم أسباب اختيارى لهذه الدراسة ، هو أهمية الآراء العلمية والفلسفية التى قال بها « الحسن بن الهيثم » والتى كان لها أثر كبير على الفكر الغربى فى القرون الوسطى الى القرن السابع عشر ، فهو مبشر بالعلم وواضع أسس المنهج العلمى التجريبى ، ويعتبر رائدا فى مجال المناهج وفيلسوف علم ، وهذا ما قصدت أن أوضحه فى دراستى لهذا الموضوع ٠

ومن أبرز الصعوبات التى واجهتنى فى هذه الدراسة هى صعوبة الحصول على مؤلفات « ابن الهيثم » لأن معظم انتاجه العلمى والفلسفى مخطوط ، لذلك كنت أجد الصعوبة فى الحصول على المخطوطة وقراءتها ٠ وخاصة أن لغة « ابن الهيثم » قديمة ، وتلفت معظم حروف كلماتها ، وذلك فضلا عن ندرة بعض مؤلفاته الفلسفية وغموض معانيها ، ولكنى قد حاولت بقدر استطاعتى أن أبذل كل ما فى وسعى ، وما يفوق طاقتى للحصول على المراجع سواء فى داخل مصر أم فى خارجها ، وقد حاولت عن طريق مراسلتى لجامعة هارفارد بنيويورك الحصول على معظم المراجع التى تناولت دراسة « الحسن بن الهيثم » بفضل الأستاذ الدكتور « عبد الحميد صبرة » ، والأستاذ الدكتور « عبد الهادى أبو ريدة » ٠

ولقد اعتمدت فى دراستى للاتجاه العلمى والفلسفى عند «ابن الهيثم» على المنهج « التاريخى المقارن » ومنهج « تحليل المضمون » ، للوقوف على أكبر قدر من معالم فكر « ابن الهيثم » الواردة فى بناءاته اللغوية ، وتعليقاته الموضوعية ، وطريقة ربطه بين الأفكار ٠

الكتاب يتكون من سبعة فصول :

— **الفصل الأول :** حياة « ابن الهيثم » ، وأثر ثقافة عصره على فكره وموقفه من معاصريه ٠

— **الفصل الثانى :** ويتضمن عرض مؤلفاته العلمية والفلسفية وبياناً بكل المؤلفات الموجودة ، سواء بداخل مصر أم خارجها مع بيان رقم كل منها وخاصة المخطوط منها ٠

- **الفصل الثالث** : وقد وضحت فيه تصنيف العلوم وأسلوبه العلمى عند « ابن الهيثم » وكيفية معالجته لهذه العلوم ، ولقد أوضحت أسلوبه العلمى ، وأهم المصطلحات العلمية التى استخدمها على سبيل المثال مصطلح « الاعتبار » ومصطلح « الاعتدال » .

- **الفصل الرابع** : المنهج النقدى عند ابن الهيثم وقد أبرزت فيه خصائص الروح النقدية وتشمل الموضوعية ، والنزاهة العلمية ، والحياد ، والصبر ، والمثابرة ، وتطبيق هذا المنهج النقدى من خلال اتجاهه العلمى والفلسفى على مؤلفاته وأبحاثه .

- **الفصل الخامس** : وفيه بينت الرياضيات ومكانتها فى أبحاث « ابن الهيثم » ، وعرضت النسق الاستنباطى عنده ، وشرح مكوناته ، وهى البديهيات ، والمصادرات ، والتعريفات ، والنظريات المبرهنة ، وطرق الاستدلال ، والاشارة الى طريقة التحليل وطريقة التركيب عنده ، وتناولت علاقة الرياضيات بالعلوم الطبيعية .

- **الفصل السادس** : المنهج التجريبى عند ابن الهيثم ، ووضحت فيه أسس المنهج التجريبى الذى يقوم على الملاحظة والتجربة ، والفرض، وتناولت فيه تعريف الملاحظة لابن الهيثم ، وأنواعها والفرق بينها وبين التجربة ، وتناولت التجربة وتعنى عند ابن الهيثم «الاعتبار» وأنواع التجارب التى استخدمها ، ومنها التجربة العلمية ، والتجربة المختبرية ـ التى يستعين فيها بالآلات ـ وأبرزت دور الفرض عند « ابن الهيثم » ومعناه ، وأنواع الفروض ، وطرق التحقق من الفروض ، ثم تناولت المنهج التمثيلى ، وبينت التمثيل عند « ابن الهيثم » وكيف اعتمد على هذا المنهج فى اكتشاف نظريات جديدة .

- **الفصل السابع** : وحاولت فيه ابراز الجوانب الفلسفية عند « ابن الهيثم » فعرضت فيه مفهوم الفلسفة عنده مع المقارنة ببعض آراء السابقين عليه من الفلاسفة المسلمين ، أمثال « الكندى » و « الفارابى » وعرضت رأى معاصره الفيلسوف « ابن سينا » . وذكرت تعريف الحكمة عنده لبيان وضوح أثر الفكر اليونانى على « ابن الهيثم » ، وعرضت بعد ذلك نظرية المعرفة والبحث فى وسائل المعرفة عنده ، وعلاقة علم النفس بنظرية المعرفة ، وتناولت عمليات الادراك عنده ومنها « الادراك بالتشابه » ، و « الادراك بالاختلاف » ، و « ادراك الألوان » ، و « ادراك الضوء » ، و « خداع الادراك » ، و « الادراك بالتأمل » ، و « الادراك بالبديهة » ، و « مفهوم الزمان ودوره فى عملية الادراك » .

ولقد تناولت النفس الانسانية عند « ابن الهيثم » ، وبينت فيها أنه يقسمها الى ثلاث قوى ، وهي : « قوى النفس العاقلة » ، و « قوى النفس الشهوانية » ، « وقوى النفس الغضبية » ٠

وتناولت « نظرية الوسط الأخلاقية » عند « ابن الهيثم » وقد بينت أن الفلسفة الأخلاقية عند « ابن الهيثم » تتميز بالنزعة العلمية ، فهو يجمع بين العلم والأخلاق ، وبين العلم والدين ، وبذلك يكون ثالوثا قائما على العلم والدين والأخلاق ٠

وعليه تكون قد اكتملت معالم فصول الكتاب من الناحية المنهجية ، ولعلها بذلك تكون قد حققت الهدف منها ، وهو التوازن والتواصل بين الفكر العلمى والفلسفى عند « ابن الهيثم » وان كان الجانب العلمى هو السمة الغالبة على فكر ابن الهيثم ٠

دكتـــورة

دولت عبد الرحيم ابراهيم

● الفصل الأول

حياة ابن الهيثم

اولا ـ التعريف بابن الهيثم :

« ابن الهيثم » هو أبو على الحسن بن الهيثم (١) ، ويعرف عند الغربيين فى العصور الوسطى باسم الهازن (٢) ، وكان بعض المؤرخين يظن أن اسم « الهازن » انما هو تحريف اسم الخازن أو الخازنى (أبو جعفر الخازن) (٣) مؤلف كتاب زيج الصفائح وكتاب الرسائل العددية ٠

كان مولد الحسن بن الهيثم فى العراق بالبصرة سنة ٣٥٤ هـ (٩٦٥ م) ، أما وفاته فيقول القفطى انها تقع فى حدود عام ٤٣٠ هـ (١٠٣٩ م) ، وان كان القفطى يزيد بعد ذلك عبارة تشكك فى هذا التاريخ اذ يقول : « رأيت بخطه جزءا فى الهندسة وفى كتبه سنة ٤٣٢ هـ (١٠٤٠ م ـ ١٠٤١ م) » ٠

وتنقسم حياة ابن الهيثم الى مرحلتين : ففى المرحلة الأولى ـ وهى نشأته بالبصرة كان يعمل موظفا فى دواوين الحكومة بالعراق ، ثم المرحلة الثانية ـ وهى قدومه الى مصر فى أوائل القرن الحادى عشر الميلادى ، وفى ذلك الوقت كانت خلافة الحاكم بأمر الله الفاطمى ، ومن المؤلفين(٤) من يقول ان الحاكم بأمر الله هو الذى استدعاه الى مصر ، وكان ابن الهيثم حينئذ يسكن الشام ، ويرجعون سبب هذا الاستقدام الى أنه قد نقل الى

---

(١) يطلق البعض على الحسن بن الهيثم أنه هو أبو على الحسن بن الهيثم ، أو هو أبو على الحسن بن الهيثم الحسين بن الهيثم ، أو هو على الحسن بن الحسنين بن الهيثم ، أو هو على بن الحسين بن الهيثم ٠ انظر فى ذلك ابن أبى أصيبعة « عيون الأنباء فى طبقات الأطباء » ، ص ٥٥٠ ٠

(٢) دائرة المعارف الاسلامية جزء أول ص ١٢٩٨ ٠

(٣) مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ٠ الجزء الأول ١٣٦١هـ ـ ١٩٤٢ ، ص ٣ ٠
لمزيد من التفاصيل عن الخازنى انظر دائرة المعارف الاسلامية الجزء الأول مادة الخازنى ٠

(٤) ابن ابى اصيبعة : طبقات الأطباء ، ص ٥٥٦ ، كذلك القفطى : اخبار الحكماء ص ١١٤ ٠

الحاكم بأمر الله أنه قال : « لو كنت فى مصر لعملت فى نيلها عملا يحصل به النفع فى كل حالة من زيادة ونقص ، فقد بلغنى أنه ينحدر على موضع عال هو فى طرف الاقليم المصرى » فازداد الحاكم بأمر الله شوقا اليه وأرسل فى طلبه رغبة فيه فى الحضور ، فسافر نحو مصر ولما وصلها خرج الحاكم للقائه والتقى به بقرية على باب القاهرة المعزية تعرف « بالخندق » وأمر الحاكم بانزاله واكرامه واحترامه ، وأقام ريثما استراح وطالبه الحاكم بما وعد به من أمر النيل ، فسار ومعه جماعة من الصناع المتولين للعمارة بأيديهم ليستعين بهم على هندسته التى خطرت له ، ولما صار الى الاقليم ورأى آثار من تقدم ساكنيه من الأمم الخالية ، وهى التى فى غاية من احكام الصنعة وجودة الهندسة ولما اشتملت عليه من أشكال سماوية ومثالات هندسية وتصوير معجز تحقق أن الذى يقصده ليس يممكن » (٥) .

ولا شك أن حرص ابن الهيثم على أن ينقل معه عددا من الصناع المحترفين للبناء ، انما يدل على أن المشروع كان فى تقديره من قبل بناء سد أو خزان ، ويبدو أنه بنى فكرته على ما بلغه من أن النيل ينحدر من مكان مرتفع ، فلعله حين عاين المنطقة التى بلغها لم يجدها على النحو الذى كان يتخيله ، أو أنه واجه الجبال العالية ، فردته عن عملية البناء ، اذ أحس أن العمل من الصعوبة بامكانه (٦) ولو أمكن لفعلوه ، فانكسرت همته ووقف خاطره ، ووصل الى الموضع المعروف بالجنادل ، وهو موضع مرتفع ينحدر منه ماء النيل ، فعاينه ، وباشره ، واختبره من جانبه فوجد أمره لا يمشى على موافقة مراده ، وتحقق الخطأ والغلبة بما وعد به ، وعاد خجلا منخذلا واعتذر بما قبل الحاكم ظاهره ووافقه عليه ، ثم ان الحاكم ولاه بعض الدواوين فتولاه رهبة لا رغبة (٧) .

وأغلب الظن أن هذا الحادث كان له أثر عميق فى نفس ابن الهيثم، ومن المحقق أنه كاد يقضى على استمرار حياته العلمية ونشاطه الفكرى ،

---

(٥) ابن أبى أصيبعة : عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص ١٥٥٦ .

(٦) د. مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ، الجزء الأول ، ص ١١ سنة ١٩٤٢ .

(٧) ابن الهيثم رفض العمل فى السد ليس من العجز أو الفشل انما لعدة أسباب منها أن هذا يلزم مبالغ ضخمة تصرف على المشروع ، ووجود آثار قديمة أراد أن يحتفظ بها .

فالحاكم كما يقول القفطى (٨) تظـاهر بقبول عذره وتظـاهر باقتناعه بما أبدى من أسباب وولاه منصبا من مناصب الدولة ، ولو أنصف الحاكم لجعله بين من جمعهم من العلماء فى دار الحكمة ، أو لحقه بابن يونس أو جعله خليفة له فى المرصد ٠

ولعل منزلة ابن الهيثم العلمية كانت فى نظر الحاكم قد هبطت من جراء فشله فى تحقيق ما وعد به من أمر النيل ، ولعل ابن الهيثم قد آنس ذلك فلم يجرؤ على الاعتذار عن قبول المنصب فتولاه رهبـــة من الحاكم لا رغبة فيه ٠

وتولى ابن الهيثم هذا المنصب وهو كاره له ، ويذهب القفطى الى أن ابن الهيثم لم يكن ممن يستسيغون أعمال الدواوين أو يؤثرونها على حرية البحث والنظر فى العلم ، ففكر فى حيلة يتخلص بها دون أن يجلب على نفسه غضب الحاكم وهو مشهور عنه أنه كثير الاستحالة ، سريع التقلب مريقا للدماء ، فلم يجد وسيلة غير أن يتظاهر بالجنون وخبال العقل ، فأشاع ذلك على نفســه ، حتى بلغ الحاكم ، فعزله من منصبه وصادر أمواله ، وعين عليه من يقوم بخدمته ٠

وتتفق أكثر المراجع (٩) على أن ابن الهيثم تظـاهر بالجنون وأنه اضطر الى ذلك لكى يتخلص من بطش الحاكم بأمر الله وكثرة تناقضه ، وسوء تصرفه واستبداده ولم يشذ الا مصدر واحد اذ قال : ان السبب فى تظاهر ابن الهيثم بالجنون ، انما كان لرغبته فى التجرد من الشواغل التى تمنعه من النظر فى العلم ، والحقيقة التى لا شك فيها أن السبب الأول فى تظاهره بالجنون هو الذى يتفق مع الواقع ويؤيده كمـا سبق ذكره فكرة بناء سد لتنظيم أمر النيل فى حالة فيضانه ٠

ويؤكد الدكتور مصطفى عبـد الرازق ذلك أيضا ، فيذهب الى أن الخليفة ولاه بعض الدواوين ، فضـاق بذلك صدره ، ولم يجـد سبيلا للخلاص وقتئذ من الحاكم الا باظهار الجنون والخبال ، واحتمل الحبس فى داره والحجز على ماله عدة سنين ، فلما مات الخليفة ، عاد الفيلسوف الى الاشتغال بعلمه وفلسفته فى عزلة وزهادة وكفاف من العيش (١٠) ٠

لكننا نجد أن « كارل بروكلمان » (١١) ينكر أن تظاهر ابن الهيثم

---

(٨) القفطى : تاريخ الحكماء ، ص ١١٤ ٠

(٩) القفطى : أخبار العلماء باخبار الحكماء ، ص ١١٥ ٠

(١٠) مصطفى عبد الرزاق : الاجتماع التخليدى لذكر الحسن بن الهيثم فى ٢١ ديسمبر سنة ١٩٣٩ م ، ص ٤ ٠

(١١) كارل بروكلمان : تاريخ الشعوب الاسلامية ، ص ١٠٤ ٠

بالجنون كان نتيجة لهذه الاسباب فى كتابه « تاريخ الشعوب الاسلامية » فى الجزء الخاص بانحلال الامبراطورية الاسلامية ، ونصه : « أن الحاكم كان فى السنوات الأولى من حكمه شديد العناية بأداء واجباته كرئيس للدولة ، متفانيا فى خدمة البلاد والعمل على اسعادها ، فاستقدم من البصرة الحسن بن الهيثم العالم الطبيعى والرياضى الشهير ، الذى نقد فى كتابه الرئيسى « المناظر » نظرية اقليدس القديمة القائلة : « بأن الابصار يكون بخروج شىء من البصر الى المبصرات » ، وقد تعهد للحاكم بأن يعدل فيضان النيل الذى كان أساس خصب للبلاد المصرية ، حتى اذا أخفق فى اخراج حساباته النظرية فخرج للعمل ، واضطر الى الاستخفاء فزاد من غضب الحـــاكم » ٠

ونجد أن كلا من « القفطى » فى كتابه « أخبار الحكماء » (١٢) ، و « ابن أبى أصيبعة » (١٣) فى كتابه « طبقات الأطباء » قد اتفقا على أن « ابن الهيثم » قد تظاهر بالجنون لأنه خاف بطش الحاكم ٠

ثانيـــا ـ الحيـــاة العلميـــة :

نود أن نشير الى العصر الذى عاش فيه ابن الهيثم ، وذلك لأن كل فيلسوف يعتبر ابن بيئته وعصره ، وله لغة العصر الخاص به ، وسوف نقصر اهتمامنا على الحياة السياسية والحياة العلمية فى عصره بما لها من تأثير كبير على فكره وفلسفته ٠

عاش ابن الهيثم بين قرنين ـ القرن الرابع وأوائل الخامس الهجريين والذى يوافق التاريخ الميلادى (٩٦٥ م ـ ١٣٠٩ م) ، وقد شهد هذان القرنان تفكك الوحدة السياسية للدولة العباسية ، وهذا التفكك قد تم على مراحل نتيجة عدة عوامل اجتماعية واقتصادية وسياسية ، ونتيجة الانتفاضـات المتوالية التى هزت أركان هـذه الدولة فى القرنين الثـامن والتاسع للميـلاد ، وقد اصطبغت هـذه الحركات الانتفاضية بالصبغة القومية ، وكانت ذات نزعة اقليمية واضحة ٠

ثم استقل الحكم للفاطميين فى مصر ، ولقد جاء « ابن الهيثم » كما سبق ذكره الى مصر فى عهد الخليفة « الحاكم بأمر الله الفاطمى » ٠

---

(١٢) القفطى : أخبار الحكماء ، ص ١١٤ ٠

(١٣) ابن ابى أصيبعة : طبقات الأطباء ، ص ٥٥٦ ٠ وانظر أيضا د٠ مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ، الجزء الاول ، ص ١١ ٠

ومن أهم السمات العلمية فى العصر الذى عاش فيه ابن الهيثم والتى تعد علامة بارزة فى الفكر العلمى ، أن اللغويين قد تركوا طريقة المتكلمين والمحدثين فى الاملاء ، واقتصروا على تدريس كتاب يقرأ منه أحد الطلبة والمدرس يشرح كما يدرس الانسان المختصرات ، ويقال ان آخر من أملى من اللغويين هو « أبو القاسم الزجاجى » المتوفى عام ٣٣٩ هـ - ٩٥٠ م أما املاء الحديث فقد استمر كما صرح بذلك السيوطى » (١٤) .

وكان تغير طريقة التعليم سببا فى ايجاد نوع معين جديد من المؤسسات العلمية ، وذلك أنه لما انتشرت طريقة التدريس نشأت المدارس ، فالقرن الرابع هو الذى أظهر هذه المعاهد الجديدة التى بقيت الى أيامنا ... وكانت نيسابور مهد هذه المعاهد (١٥) ، العلوم الدينية أيضا مرت ببعض التغيرات ففى القرن الرابع الهجرى كان علم الكلام الاسلامى أو علم العقائد فى أهم أطوار حياته ، وهو طور التحرر من الفقه ... ومرجع الفضل فى حدوث هذا التغير الى المعتزلة الذين كانوا طوال القرن الثالث الهجرى يعالجون مسائل كلامية محضة ... كانوا أول فرقة اسلامية تحررت من نزعات الفقهاء كلها ، فكانوا هم الفرقة الكلامية الوحيدة التى تعالج الكلام وحده بين الفرق الخمس الكبرى التى كان المسلمون منقسمين اليها فى ذلك العهد وهى « أهل السنة » ، و « المعتزلة » ، و « المرجئة » ، و « الشيعة » ، و « الخوارج » .

ثالثا - موقف ابن الهيثم من معاصريه :

عاصر ابن الهيثم نخبة ممتازة من العلماء والفلاسفة من أمثال « ابن سينا » (توفى سنة ٤٢٨ هـ) و « البيرونى » « ٤٤٠ هـ » (١٦) والعصر الذى عاش فيه « ابن الهيثم » على الرغم من أنه عصر مضطرب سياسيا الا أنه كان مزدهرا فكريا وثقافيا فى شتى مجالات العلم والفلسفة والآداب ، كما كان هناك صراع فكرى بين الفرق الكلامية المتعددة .

ويبدو أن « ابن الهيثم » قد أخذ موقفا تجاه هذه الفرق المتعددة بأنه بدأ فى التفكير فى تعدد الفرق وتمسك كل فرقة بما لديها ، وما بين

---

(١٤) آدم متز : الحضارة الاسلامية فى القرن الرابع الهجرى : ج ١ : ترجمة د. محمد عبد الهادى أبو ريدة ، القاهرة ، مطبعة لجنة التاليف والترجمة والنشر ، ط ٣ سنة ١٩٥٧ ، ص ٣١٧ .

(١٥) المرجع السابق ص ٣١٩ .

(١٦) الدوميلى : العلم العربى وأثره فى تطور العلم العالمى . ترجمة عبد الحليم النجار وآخرين سنة ١٩٦٨ ، القاهرة ص ٥٥٢ .

مذاهب تلك الفرق من الاختلاف والتباين فى الاعتقاد الرأى ، ويقول بلفظه : « اننى لم أزل منذ عهد الصبا مروبا فى اعتقادات هذا الناس المختلفة ، وتمسك كل فرقة منهم بما تعتقده من الرأى . فكنت متشككا فى جميعه موقنا بأن الحق واحد » (١٧) ، ولكنه أدرك منذ أول عهد هذا التشكك ، أن الحقائق فى ذاتها لابد أن تكون واحدة ، فمن الواجب عقلا ومنطقا أنه تتفق عليها جميع المذاهب ، ورأى أن تباين الآراء وتناقضها انما هما يرجعان الى الطرق المسلوكة الى بلوغ تلك الآراء .

فهل من طريق أمثل ، يؤدى سلوكه الى الحقائق ، التى بها كما يقول بلفظه : « تنكشف تمويهات الظنون وتنقشع غيابات المتشكك المفتون » (١٨) .

ويتضح من خلال أقوال « ابن الهيثم » أن موقفه تجاه هذه الفرق المتعددة التى تختلط فيها الأمور وتختلف الآراء كان موقف شك وريبة فى هذه الآراء المختلفة المتضاربة ، لذلك يحدد ابن الهيثم لنفسه منهجا (١٩) . لأنه أدرك أن المنهج هو السبيل الوحيد للوصول الى الحق واليقين .

ويبدو لنا أن ابن الهيثم كان يميل الى رأى الفلاسفة أكثر من ميله الى رأى علماء الكلام والفرق الكلامية ، فقد ذهب ابن الهيثم الى أنه لم يجد الحق ولا اليقين الا فيما قرره «أرسطوطاليس» من علوم المنطق والطبيعيات والالهيات – التى هى ذات الفلسفة وطبيعتها ، ولذلك حيث تعد فلسفة « أرسطو » حلقة الاتصال بين الفلسفة الخيالية النظرية وبين التعاليم العلمية العملية ، حاول فيها أرسطو أن يجرد الفلسفة من الخيالات الشعرية التى صاغها « أفلاطون » فى الفلسفة من قبله (٢٠) .

ولقد حاول « أرسطو » أن يؤسس الفلسفة على الواقع ومشاهدة الواقع ، فيعيد الى عالم الحس ، شيئا من خطره الذى أنكره « أفلاطون » ، وحاول « أرسطو » أن يجعل منها وحدة تنتظم بها ظواهر العالم .

لذلك كان « ابن الهيثم » على حق حين آثر فلسفة « أرسطو » لأنه وجد عناصر الحس والمعقول متوافرة فيها .

---

(١٧) ابن أبى أصيبعة : عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص ٥٥٢ .

(١٨) المرجع السابق ، ص ٥٥٢ .

(١٩) د. مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية ، الجزء الأول ، ص ٢٤ ، سنة ١٩٤٢ ، مطبعة نورى مصر .

(٢٠) د. مصطفى نظيف ، المرجع السابق ، ص ٢٤ .

وقد أعجب « ابن الهيثم » بطريقة أرسطو فى عرض فلسفته اعجابا حداه الى اجمال موضوعات هذه الفلسفة ٠ وبيان تتاليها بعضها فى اثر بعض ، فبين أن أرسطو بدأ بالمنطق وتدرج من الأمور الكلية والجزئية والعامة والخاصة الى الألفاظ المنطقية (٢١) ٠

وليس معنى ذلك أن « ابن الهيثم » قد أخذ موقفا معاديا للفرق الكلامية بل انه قد خصص بعض مؤلفـــاته الفلسفية للرد على آرائهم ومناقشتهم مناقشة موضوعية ، وعلى سبيل المثال : مقالته فى الرد على « ابن هاشم » رئيس المعتزلة ، ما تكلم به عن جوامع السماء والعالم لأرسطو طاليس ، وكذلك مقالته فى نقض جواب مسألة سئل عنها بعض المعتزلة بالبصرة (٢٢) ٠

ويعد النقد أهم سمة من سمات « ابن الهيثم » ، حيث انه تناول بالنقد معظم العلماء والفلاسفة الطبيعيين اليونانيين السابقين عليه ، وأيضا الفلاسفة المسلمين المعـاصرين له فى عـدة قضايا سوف أشـير اليها عند الحديث عن المنهج النقدى فى المجال العلمى وتطبيقه من خلال مؤلفاته ، والمنهج النقدى فى المجال الفلسفى وتطبيقه أيضا من خلال مؤلفاته ٠

ولقد استطاع ابن الهيثم أن يعبر تعبيرا صادقا عن ثقافة عصره من خلال كثير من المعـانى التى ذكرها من الناحية المنهجية ، مثـل القياس وبرهان الخلف وما الى ذلك من الناحية الاصطلاحية مثل لفظ الأمارة وعرض الاعتدال وانه كان قد أعطاها دلالة أخرى ، فهذه المعانى كانت وليدة ثقافة عصره المستقاة من الرافدين اليونانى ، والاسلامى ، ومن جهة أخـرى فهى تنم عن مدى موافقته غـيره من علمـاء عصره فى كثير من الموضوعات ، والتدابير الفكرية السائدة فى ذلك العصر فوفق بذلك فى المزج بين المنهج ، أى المنهج الذى اتبعه والنابع من طبيعة موضوعه ، وبين المنحى أو الوعاء الثقـــافى الذى ينتمى الى ثقـــافة عصره من النواحى الاجتماعية والسياسية والفكرية ٠

---

(٢١) ابن أبى أصيبعة : طبقات الأطباء ، ص ٥٥٦ ، سوف أتناول فى الفصل الثالث ذلك بالتفصيل ٠

(٢٢) المرجع السابق ، ص ٥٥٦ ٠

● الفصل الثانى

مؤلفات ابن الهيثم العلمية والفلسفية



يعتبر ابن الهيثم من العلماء الذين يتميزون بغزارة الانتاج ، واذا رجعنا الى القوائم التى ذكرت أسماء مؤلفاته ، سواء أكانت هذه القوائم قديمة أم حديثة ، وجدناها كلها تتفق على أن ابن الهيثم قد تميز لهذا الجانب من كثرة التأليف ، حتى اننا قد لا نجد له منازعا فى هذا المجال ، وكثير من المؤلفين قد اتفقوا على أنه كان نادرة عصره فى علمه وذكائه ، وأن تصـــانيفه قد قاربت أكثر من مائتين من المصنفات أو يزيد بين مطول ومختصر ورسالة سواء فى المجال العلمى بفروعه المختلفة أو فى الفلسفة بفروعها المختلفة وغيرها من بحوث الدين والأخلاق وغيرها ٠

اولا ـ مؤلفـــات ابن الهيثم فى المجال العلمى :

(١) المؤلفات الخاصة بالبصريات

بلغ ما ألفه فيه ما يربو على الأربعة والعشرين مجلدا ، بين كتاب ورسالة ومقالة ولكن أكثر هذه المؤلفات القيمة قد باد ولم يبق منهـا ـ تحت أيدى العلماء ـ غير اثنى عشر كتابا منها :

١ ـ المنـــاظر :

أعظم ما كتب فى علم الضوء والبصريات على الاطلاق ، ومن الكتب الخالدة فى تاريخ علم الضوء والبصريات ، وهو كتاب ضخم من سبعة أجزاء فى المخطوطة الكاملة الموجودة فى مكتبة « آياصوفيا » فى الآستانة ٠

ولا شك أن كتاب المناظر هو أضخم وأهم ما صنف ابن الهيثم فى البصريات ، ولم يتناول فيه ابن الهيثم موضوعات المرايا المحرقة أو الكرة بالمعنى الخاص المأثور عند الاغريق ، ولكن من الواضح أن ابن الهيثم نحا فيه نحوا جديدا ، كان يهدف منه الى وضع هذا العلم على أسس جديدة ٠ وقد وفق ابن الهيثم فى ذلك توفيقا لم يسبق اليه ، وقد صار كتابه مرجع الباحثين فى البصريات فى العالم الاسلامى وفى أوروبا الى مطلع القرن السابع عشر الميلادى ٠

ويقول ابن الهيثم فى الفقرة الثامنة من الفصل الأول من المقالة الأولى من « كتاب المناظر » : « وقد كنا ألفنا مقالة فى علم المناظر سلكنا فى كثير من مقاييسها طرقا اقناعية ، فلما توجهت لنا البراهين المحققة

على جميع المعانى المبصرة استأنفنا تاليف هذا الكتاب فمن وقع اليه المقالة التى ذكرناها • فليعلم أنها ستغنى عنها بحصول المعانى التى فيها مضمون هذا الكتاب » (١) ، ولعل المقالة المذكورة هنا هى المقالة رقم ٣/٢٧ التى عنوانها « مقالة فى المناظر على طريقة بطليموس » (٢) •

(٢) مؤلفات ابن الهيثم فى علم الضوء

١ ـ رسالة الضوء :

يذهب ابن الهيثم فى هذه الرسالة الى أن الضوء يتركب من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية ، ويرفض آراء أصحاب التعاليم الذين فسروا الابصار بأنه عبارة عن خروج شعاع من البصر على الأشياء المبصرة لأن ابن الهيثم يرى أن الابصار يتم نتيجة وجود الضوء مستقلا عن البصر •

ويستخدم ابن الهيثم المنهج التجريبى فى اكتشاف خصائص الضوء واثبات وجوده ، وتقع هذه الرسالة فى ٢١ صفحة •

٢ ـ مقالة فى المرايا المحرقة بالقطوع :

وتعد هذه المقالة من المؤلفات الهامة فى مجال علم الضوء ، وتهتم هذه المقالة بجانب هام وهو طريقة صنع المرايا المحرقة بانعكاس شعاع الشمس ، ويحدد خواص المرايا المحرقة بالقطوع والمرايا المقعرة ، وقد استخدم ابن الهيثم المنهج التجريبى ووضع نظرية هامة فى الانعكاس •

٣ ـ مقالة المرايا المحرقة بالدائرة :

وتعتبر من الرسائل الهامة فى علم الضوء ولقد حدد ابن الهيثم فى هذه الرسالة نقطة الانعكاس •

٤ ـ مقالة ضوء القمر :

وتعد هذه المقالة هامة فى مجال الضوء والفلك حيث يعتمد على المنهج الإستنباطى الرياضى لمعرفة خصائص وصفات القمر وكيفية اشراق الأضواء عليها ويشرح أسباب كسوف الشمس وخسوف القمر،ولقد سلك

---

(١) انظر : ابن الهيثم « المناظر » تحقيق د• عبد الحميد صبره ، المقالة الاولى ، الفصل الأول منها طبعة الكويت سنة ١٩٨٣ ، ص ٦٣ •

(٢) المرجع السابق ، المقدمة ، ص ٣٤ •

ابن الهيثم مسلك العلماء الرياضيين ، وهذه المقالة مصورة من مخطوط من مجموعة رقم ٧٣٤ بانديا أفيس بلندن .

ويبدو لنا أن ابن الهيثم كان يهدف الى تحديد أحوال جرم القمر وتغيراته واختلافه وأشكاله ، وهذه الرسالة بالقياس الى الرسائل الأخرى تعتبر رسالة طويلة ودقيقة ومتخصصة فى علم الضوء .

٣ ــ مؤلفات ابن الهيثم فى المجال الرياضى :

يحتل ابن الهيثم مكانة رياضية رفيعة ودقة فى الأسلوب العلمى حيث يصفه الدكتور على مشرفة بقوله : « ان المطلع على كتاب ابن الهيثم فى « حل شكوك اقليدس » يلمس دقته فى التفكير ، وتعمقه فى البحث واستقلاله فى الحكم كما يتضح له صحة مكانة الهندسة الاقليدية من العلوم الرياضية : فهو كتاب رياضى بادق ما يدل عليه الوصف من معنى » (٣) .

وبدون شك ، ان ابن الهيثم قد بلغ القمة فى العلوم الرياضية وغيرها ، الأمر الذى جعله يدلى بآرائه الخاصة ، ويعترض على آراء أولئك الذين اعتبرت آراؤهم مقدسة لا سبيل الى مناقشتها وذلك نتيجة تبحر ابن الهيثم فى العلوم الرياضية وتعمقه فيها بما يستحق لقب رياضى ، ولقد سلك ابن الهيثم فى أبحاثه الرياضية الواضحة وفى مؤلفاته بصفة عامة فى باقى العلوم ، وفى علم الرياضيات ، بصفة خاصة طرقا لم يسلكها المتقدمون وأساليب جديدة كل الجدة فى البراهين ، مما يدل على استقلال تفكيره وبعد نظره وقوة ابداعه (٤) .

لقد اهتم ابن الهيثم بالرياضة البحتة « التى يقصد منها البحث فى العلاقات المكانية ، والمقادير الكمية من ناحية كونها علاقات أو مقادير دون النظر الى ما يمكن أن تدل عليه من موجودات ، وكما كان البحث فى العلوم الفلكية والعلوم الطبيعية يتطلب من الباحث دراية بالرياضيات البحتة لا غنى عنها فى حل مسائل هذه العلوم فان ما قام به ابن الهيثم من بحوث فى علم الضوء ، وفى علم الفلك يدل على تفوقه ومقدرته الفائقة فى الرياضيات البحتة (٥) .

---

(٣) د. على مشرفة : الرياضيات عند ابن الهيثم : الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ــ العدد الثانى ص ١٥٤ .

(٤) د. على فرج ، وسعيد قاسم : ابن الهيثم وأثره على المسيرة العلمية الحديثة ، ص ٢٤ .

(٥) د. قدرى حافظ طوقان : تراث العرب العلمى فى الرياضيات والفلك ، ص ٧٣ ، ٣٠٤ ، ص ٣٠٥ .

١ – « حل شكوك اقليدس » :

هذا الكتاب هو مجلد كبير ويقع عدد صفحاته فى ٣٤٠ صفحة ، وهو مخطوط هام لابن الهيثم وهو موجود بمكتبة دير الآباء الدومنيكان ويوجد أيضا بدار الكتب المصرية برقم ٤٤٩٦٢ .

ويذكر ابن الهيثم فى أول هذا الكتاب أن التشكك واقع لأكثر الناس فى المعانى الحقيقية ، وأن هذا الكتاب حل الشكوك على اقليدس فى الأصل هو الغاية التى يشار اليها فى صحة البراهين والمقاييس .

٢ – مقدمة ضلع المسبع .

٣ – عمل المسبع فى الدائرة .

٤ – استخراج أضلع المكعب .

٥ – أوسع الأشكال المجسمة .

٦ – بركار الدوائر والنظام .

٧ – قسمة المقدارين .

٨ – استخراج أربعة خطوط .

٩ – التعليق فى الجبر .

وتخص هذه المؤلفات مبحث الرياضيات ومعظمها مخطوط وغير موجود فى معهد المخطوطات العربية أو مكتبة جامعة القاهرة .

١٠ – شرح مصادرات اقليدس وهو مخطوط وغير موجود .

١١ – كتاب فى بركار القطوع .

١٢ – مقالة فى أصول المساحة وهى موجودة ضمن رسائل الحسن ابن الهيثم فى كتاب طبعة أولى بمطبعة حيدر أباد الدكن سنة ١٣٥٧ هجرية ، وتقع هذه المقالة فى ١٥ صفحة وهى خاصة بعلم المساحة وعلم الهندسة ، يشرح ابن الهيثم طريقة كيفية استخراج أعظم دائرة تقع فى الكرة ويذكر الخطوات التى يقوم بها مع الاشارة الى الأدوات الهندسية التى استخدمها مثل البركار وكيفية استخدامه ويوضح ابن الهيثم كيفية استخراج ارتفاعات الأجسام اذا كان ارتفاعها مجهولا .

١٣ ـ كتاب الجامع فى أصول الحساب ٠

١٤ ـ كتاب فى تربيع الدائرة ٠

١٥ ـ قول فى قسمة الخط الذى استعمله أرشميدس فى كتاب الكرة والأسطوانة ٠

١٦ ـ قوله فى مسألة عددية ٠

١٧ ـ مقالة فى مساحة الدائرة ٠

١٨ ـ مقالة فى مساحة المجسم المكافىء ٠

١٩ ـ مقالة فى أن الكرة أوسع الأشكال المجسمة التى احاطتها متساوية وان الدائرة أوسع الأشكال المسطحة التى احاطتها متساوية ٠

٢٠ ـ مقالة فى خواص القطع المكافىء ٠

٢١ ـ مقالة فى خواص القطع الزائد ٠

٢٢ ـ مقالة فى حل شك من مجسمات اقليدس ٠

٢٣ ـ مقالة فى علل الحساب الهندى ٠

٢٤ ـ مقالة فى خواص الدوائر ٠

٢٥ ـ مقالة فى عمل المسبع فى الدائرة ٠

٢٦ ـ مقالة فى تربيع الدائرة ٠

٢٧ ـ مقالة فى شكل بنى موسى : صورة فوتوغرافية محفوظة بدار الكتب المصرية ومخطوط محفوظ فى دار الحكومة بالهند ٠

٣ ـ كتاب الجامع فى أصول الحساب :

وهو كتاب يذهب فيه ابن الهيثم بقوله : « استخرجت أصوله بجميع أنواع الحساب من أوضاع اقليدس فى أصول الهندسة والعدد وجعلت السلوك فى استخراج المسائل الحسابية بجهتى التحليل الهندسى والتقدير العددى وعدلت فيه عن أوضاع الجبريين وألفاظهم » ٠

٤ ـ مؤلفات ابن الهيثم فى الحساب والجبر :

وضع فيه عشرة كتب ، ولم يصلنا منها الا كتاب واحد فى حساب المعاملات بمكتبة عاطف بتركيا ، وتوجد نسخة منه بصورة بمعهد المخطوطات العربية برقم ١٣٦ ٠

٥ ـ مؤلفات ابن الهيثم فى مجال الهندسة :

اختصها وحدها بثمانية وخمسين مؤلفا فيها ما تعلمه من سابقيه وما تقدمهم فيه ، وما زاد به عليهم ، وقد بقى لنا منها فى مكتبات العالم واحد وعشرون مؤلفا منها :

١ ـ رسالة خواص المثلث من جهة العمود :

وتعتبر هذه الرسالة من الرسائل الهامة فى مجال علم الهندسة وقد حدد ابن الهيثم فى هذه الرسالة خصائص المثلث المتساوى الأضلاع وقد اعتمدت عليها فى أهم انجازاته الهندسية ، ونشرت هذه الرسالة ضمن مؤلفاته الخاصة باسم رسائل الحسن بن الهيثم الطبعة الأولى طبعة حيدر أباد الدكن سنة ١٣٥٧ هـ ٠

٢ ـ كتاب فى تحليل المسائل الهندسية ٠

٣ ـ كتاب فى اجازات الحفور والأبنية بجميع الأشكال الهندسية حتى بلغت فى ذلك أشكال القطوع المخروطة الثلاثة المكافىء والزائد والناقص ٠

٤ ـ كتاب فى المدخل الى الأمور الهندسية ٠

٥ ـ مقالة فى انتزاع البرهان على أن القطع الزائد والخطين اللذين لا يلتقيان أبدا ولا يقتربان ٠

٦ ـ كتاب فى التحليل والتركيب الهندسى على جهة التمثيل للمتعلمين وهى مجموعة رسائل هندسية وعددية ٠

٧ ـ مقالة فى استخراج ما بين البلدين فى البعد بجهة الأمور الهندسية ٠

٨ ـ رسالة فى برهان الشكل الذى قدمه أرشميدس فى قسمة الزوايا ثلاثة أقسام ولم يبرهن عليها ٠

٦ ـ مؤلفات ابن الهيثم فى علم الفلك :

أطلق على ابن الهيثم اسم « بطليموس الثانى » وذلك لشهرته الواسعة فى علم الفلك ، وعنايته عناية جعلته يؤلف فيه رسالة الى بعض الرؤساء يحثه فيها على عمل الرصد النجومى ٠

وقد ألف ابن الهيثم ما يزيد على أربعة وعشرين مؤلفا فى علم الفلك ولقد فقد أغلبها ، والذى وصلنا من هذه المؤلفات عشرون مقالة : ـ

١ ـ رسالة مائية الأثر الذى فى وجه القمر .
٢ ـ ارتفاع القطب .
٣ ـ مقالة فى هيئة العالم .
٤ ـ ارتفاعات الكواكب .
٥ ـ أصول الكواكب
٦ ـ حركة القمر .
٧ ـ أبعاد الأجرام السماوية وأقدار أعظامها .
٨ ـ تصحيح الأعمال النجومية .
٩ ـ صورة الكسوف .
١٠ ـ مقالة فى كيفية الارصاد .
١١ ـ مقالة فى التنبيه على مواضع الغلط فى كيفية الرصد .
١٢ ـ مقالة فى أن ما يرى من السماء أكثر من نصفها .
١٣ ـ مقالة فى حل شكوك المقالة الأولى من كتاب المجسطى .
١٤ ـ مقالة فى الرد على من خالفه فى ماهية المجرة وغيرها .
١٥ ـ مقالة الشكوك على بطليموس .
١٦ ـ مخطوطة مقالة فى التحليل والتركيب .
١٧ ـ رسالة اضواء الكواكب .
١٨ ـ مخطوطة مقالة فى مائية الأثر الذى فى وجه القمر .
١٩ ـ مقالة سمت القبلة .
٢٠ ـ مخطوطة مراتب الاختصاص فى الهيئة .

٧ ـ مؤلفات ابن الهيثم فى الطب :

لابن الهيثم مؤلفات عديدة فى علم الطب على الرغم من أنه لم يمارس المهنة كطبيب مثل ابن سينا ، الا أنه اهتم بالتأليف فى هذا المجال ولقد تأثر الى حد كبير بجالينوس وكتبه ومؤلفاته الطبية ردا عليه ومن أهم كتبه فى هذا العلم :

١ ـ تقويم الصناعة الطبية :

ويذكر بعض المؤرخين له أنه ضمن خلاصة ثلاثين كتابا قرأها فى الطب وأهم أجزاء هذا الكتاب هى :

١ – كتاب البرهان ٠
٢ – كتاب فى فرق الطب ٠
٣ – كتاب فى آراء أبقراط وأفلاطون ٠
٤ – كتاب فى المنى ٠
٥ – كتاب فى الصوت ٠
٦ – كتاب فى العلل والاعراض ٠
٧ – كتاب فى أصناف الحميات ٠
٨ – كتاب فى البحران ٠
٩ – كتاب فى الاسطقسات على رأى أبقراط ٠
١٠ – كتاب فى المزاج ٠
١١ – كتاب فى قوى الأدوية المفردة ٠
١٢ – قوى الأدوية المركبة ٠
١٣ – مواضع الأعضاء الآلية ٠
١٤ – كتاب فى حفظ الصحة ٠
١٥ – كلامه فى أمراض العين ٠
١٦ – كتاب فى سوء المزاج المختلف ٠
١٧ – كتاب فى الكثرة ٠
١٨ – كتاب فى الذبول ٠
١٩ – كتاب فى المزاج ٠
٢٠ – كتاب فى قوى الأدوية المركبة ٠
٢١ – كتاب فى حيرة البرء ٠
٢٢ – كتاب فى جودة الكميوس ورداءته ٠
٢٣ – كتاب فى ان قوى النفس تابع لمزاج البدن
٢٤ – كتاب فى استعمال الفصد لشفاء الأمراض ٠
٢٥ – كتاب فى أفضل هيئات البدن ٠
٢٦ – كتاب فى جمع حنين ابن اسحاق من كلام جالينوس ، وكلام أبقراط فى التغذية ٠

٢ ـ كتاب مقالة فى الرد على أبى الفرج عبد الله بن الطيب (٦)
وابن الهيثم ينتقد فى هـــذا الكتاب رأيا لأبى الفرج هـذا خالف فيـه جالينوس ٠

وعلى الرغم من كثرة هذه المؤلفات لابن الهيثم فى مجال علم الطب الا أننا لم نجد لها وجودا فى المكتبات سواء المطبوع منها أم المخطوط ، بل هى موجودة فى القائمة التى ذكرها ابن أبى أصيبعة فى كتابه : « عيون الأنباء فى طبقات الأطباء » ومن الواضح أن ابن الهيثم لم يمارس مهنة الطب وانمـا ألف فيهـــا لتـأثره بالعالم والطبيب جالينوس ، وان كان ابن الهيثم لم يمارس مهنــة الطب فى باقى التخصصات مثـل الأمراض الباطنية أو الأمراض القلبية ، أو الأمراض الجلدية ، فاننا نود أن نشير الى أنه فى كتـاب المنـاظر الخاص بالبصريات قد كان طبيبـا بارعـا ومتخصصا فى طب العيون والبصريات حيث انه قدم تشريح العين وذكر أسماءها التى ما زالت تعرف الى الآن « كقرنية » و « انسان العين » وغيرها من الأسماء الطبية المتخصصة كما أنه قدم علاجا لاصلاح عيوب العين عن طريق العدسات المكبرة والمصغرة التى تصلح عيوب العين ٠

ثانيـــا ـ مؤلفات ابن الهيثـم فى المجـال الفلسفى :

ولابن الهيثم مؤلفات عريقة وغزيرة فى الفلسفة والمنطق وعلم النفس والأخلاق وفى الالهيات واللغة أكثر من أربعين مؤلفا الموجود منها :

١ ـ رســـالة المكان :
ونشرت هذه الرسالة ضمن مؤلفات رسائل الحسن بن الهيثم ، الطبعة الأولى ـ طبعة حيدر أباد الدكن سنة ١٣٥٧ هجرية ، وهى تقع فى عشر صفحات ، وتوجد هذه الرسالة أيضا ـ بمكتبة الهندى بلندن ولقد ترجمت الى الألمانية ٠ كما يوجد المخطوط منها فى دار الكتب المصرية ميكروفيلم برقم ٤١٢ ٠

٢ ـ مقـــالة « ثمـرة الحــكمة » :
وتوجد بمكتبة كوبريلى زادة بالآستانة ، ولقد قام الدكتور محمد عبد الهادى أبو ريده بتحقيقها ونشرت ضمن مقالات أخرى لكتاب زكى نجيب محمود مفكرا وأديبا وفيلسوفا طبعة أولى ـ الكويت عام ١٩٨٧ بمناسبة اهدائه فى عيد ميلاده الثمـــانين ٠

---

(٦) هو طبيب متفلسف عراقى ـ على قول القفطى نحو عام ٤٣٥ هـ ٠

ونجد أن ابن أبى أصيبعة قد حفظ لنا قائمة رائعة من مؤلفات ابن الهيثم الفلسفية فى كتابه « طبقات الأطباء » وأهم هذه المؤلفات هى :

١ ـ مقالة فى الرد على أبى هاشم رئيس المعتزلة ما تكلم به على جوامع كتاب السماء والعالم لأرسطو طاليس ·

٢ ـ قوله فى تباين مذهبى الجبريين والمنجمين ·

٣ ـ تلخيص المسائل الطبيعية لأرسطو طاليس ·

٤ ـ رسالة فى تفصيل الأهواز على بغداد من جهة الأمور الطبيعية (٧) ·

٥ ـ رسالة الى كافة أهل العلم ·

٦ ـ مقالة فى أن ادراك الحقائق من جهة واحدة ·

٧ ـ مقالة فى أن البرهان من واحد وانما يستعمل صناعيا فى الأمور الهندسية كلاميا وفى الأمور الطبيعية الالهية ·

٨ ـ مقالة فى طبيعة اللذة والألم ·

٩ ـ مقالة فى طبائع اللذات الحسية والنطقية والمعادلة ·

١٠ ـ مقالة فى اتفاق الحيوان الناطق على الصواب مع اختلافهم فى المقاصد والأعراض ·

١١ ـ رسالة فى برهان الخاف يصير برهان استقامة بحدود واحدة ·

١٢ ـ كتاب فى تثبيت أحكام النجوم بجهة البرهان ·

١٣ ـ رسالة فى الأعمار والآجال الكونية ·

١٤ ـ رسالة فى طبيعة العقل ·

١٥ ـ كتاب فى النقض على من رأى أن الأدلة متكافئة ·

١٦ ـ قوله فى اثبات عنصر الاقناع ·

١٧ ـ نقد جواب مسألة سئل عنها بعض المعتزلة بالبصرة ·

١٨ ـ كتابة فى صناعة الكتابة على أوضاع الأوائل وأصولهم ·

١٩ ـ مقالة فى أن فاعل هذا العالم انما يعلم ذاته من جهة فعله ·

٢٠ ـ جواب لبعض المنطقيين فى معان خالف فيها الأمور الطبيعية

---

(٧) ابن أبى أصيبعة : طبقات الأطباء ، ص ٥٥٦ ، ٥٥٧ ، دائرة المعارف من القرن الرابع عشر الى القرن العشرين المجلد العاشر ، محمد فريد وجدى ، ص ٦١٢ ، ٦١٣ ·

٢١ ــ رسالة فى تلخيص جوهر النفس الكلية ٠

٢٢ ــ رسالة فى جواب عن مسألة سئل عنها ابن السمح البغدادى المنطقى فلم يجب عنها جواب ٠

٢٣ ــ فى تحقيــق رأى أرســطو طاليس ان القوة المدبرة هى بدن الانسان فى القلب منه ٠

وبعد عرض مؤلفات ابن الهيثم العلمية والفلسفية نكون قد حددنا الاتجاه العلمى والاتجاه الفلسفى من خــــلال أبحاثه التى تضمنت علوم الضوء والبصريات وعلوم الفلك وعلوم الرياضيات وعلوم الفلسفة ، وهذا يدل على أن ابن الهيثم كان عالما موسوعيا ٠

والهدف من دراسة هذه المؤلفات هو الاعتماد عليها فى الكشف عن تصنيف العلوم عنده وأسلوبه العلمى ومصطلحاته وهذا هو موضــوعنا فى الفصل القادم ٠٠

● الفصل الثالث

تصنيف العلوم عنـد ابن الهيثم



يحتل البحث فى مجال تصنيف العلوم مكانة كبيرة عند المسلمين ، واذا رجعنا الى المؤلفات المتعددة التى تركها لنا مفكرو الاسلام ، فاننا نجد أن لديهم اهتماما بارزا بتصنيف العلوم ، وبيان مكانة كل علم من العلوم وعلاقاته بالعلوم الأخرى ٠

واهتمام المسلمين بالبحث فى مجال تصنيف العلوم ، وان دلنا على شىء فانما يدلنا على بروز الاتجاه العلمى عندهم وعلى حرصهم على احيـاء الحركة العلمية وعدم الاسراف فى الاهتمام بعلم من العلوم على حساب العلوم الأخرى ٠ اننا نجد فى التصنيفات التى قدموها لنا أنهم يذكرون العلوم التجريبية والرياضية كما يذكرون علوم الدين واللغة وغيرها من العـــــلوم ٠

لقـــد بذل مفكرو الاســلام جهـدا كبـيرا فى مجال تصنيف العلوم وتقديم أكثر من احصاء لها ، فكانت مجهوداتهم فى هذا المجال مؤثرة فى العديد من المفكرين الغربيين فى عصر النهضة والعصر الحديث ، كانت دافعة لهؤلاء المفكرين ، الى الاهتمام بهذا المجال ، مجال تصنيف العلوم ، لقد كانت الكتب والرسائل التى قدمها لنا هذا المفكر أو ذاك من مفكرى الاسلام من أمثال «الكندى» و «الفارابى» و «الخوارزمى» و «ابن الهيثم» و «التهانوى» ، تمثل المنارة التى اهتدى بها المفكرون الذين عاشوا بعدهم، أى مفكرى الغرب ، وقد آن لنا أن ندرك هذا باهتمام ووعى ودراســـة المجهودات الخلاقة والمبدعة التى قام بها بعض من مفكرى الاســلام من الذين اهتموا اهتماما لا حد له بالبحث فى مجال تصنيف العلوم ، ولابد أن نضع فى اعتبارنا أن اهتمام المسلمين بالبحث فى هذا المجال يعد تعبيرا عن رغبتهم فى دراسة موضوعات جديدة وغير مطروقة ، واذا كانوا قد تأثروا بالسابقين فى هذه الفكرة أو تلك من الأفكار التى قالوا بها ، فان هذا لا يقلل من دورهم وأهميتهم ، اذ أنهم بقدر ما تأثروا كانوا أيضـا مؤثرين فى اللاحقين عليهم ، بل ليس فى الامكان أن نتخطى مجهودات المسلمين فى مجال تصنيف العلوم اذا أردنا الحديث عن الموسـوعات ودوائر المعارف عند الغربيين المحدثين ، ومن يرد كتابة تاريخ لتصنيف العلوم عند مفكرى العالم شرقا وغربا لا يمكنه تخطى الدور العظيم والممتاز الذى أداه مفكرونا من العرب والمسلمين فى هذا المجال ، مجال تصنيف العلوم ، اذ أن كتاباتهم تعد رائدة فى مجالها ولا يمكن الاستغناء عنها من قريب أو من بعيد (١) ٠

(١) انظر د٠ عاطف العراقى : تصنيف العلوم ، ص ٢ (بحث تحت الطبع) بموسوعة العلوم الاسلامية مؤسسة فرانكلين ٠

واذا تساءلنا بعد ذلك عن المفكرين الذين اهتموا بالبحث فى مجال تصنيف العلوم ، استطعنا القول بأننا نجد مجموعة كبيرة من المفكرين المسلمين وقد ترك كل واحد منهم كتابا أو أكثر فى هذا المجال ، فمنهم من خصص الرسالة أو الكتاب للبحث فى تصنيف العلوم فحسب ، ومنهم من بحث فى مجال تصنيف العلوم عن طريق تخصيص مجموعة من الفصول أو الصفحات بين دراسته لمجـــالات أخرى ، وهـــذا هو ما ينطبـــق على « ابن الهيثم » فانه قد خصص بعض الصفحات ومن خلالها صنف فيها العـــلوم ٠

اولا ــ معنــى التصــنيف :

وقبل البدء فى دراستنا لتصنيف العلوم عند « ابن الهيثم » أود أن أشير الى معنى التصنيف وماذا يقصد به ؟

يراد بكلمة تصنيف Classification معنيان ،

أولهما : أنه العملية الذهنية التى يتم من خلالها ادراك التشابه أو الوحدة (٢) ، وهذا هو المعنى المنطقى Logical ٠

وثانيهما : أنه عملية لترتيب الأشياء الفعلية الواقعية بحيث تتمثل الترتيب المجرد ، وهذا هو المعنى العملى Practical ٠

ونفهم من ذلك ان نظام التصنيف الفلسفى هو عبارة عن تصـــور للمعرفة البشرية يوضـــع لشرح وتوضـــيح علاقات أجزاء المعرفة بعضـــها بالبعض الآخر وهذا الفهم يصدق على المعنى الأول وهو المعنى المنطقى ٠

أما المعنى الثانى فالمراد بالنسبة لموضوع بحثنا هو ترتيب العلوم ، وما يتصل بها اتصالا وثيقا بالاتجاه العلمى ، وذلك أن الغاية من تصنيف العلوم هى بيان حدودها والعلاقات القائمة بينها ، وقد أوضح « الفارابى » سنة ٣٣٩ هـ هذا المعنى فى مقدمة كتابه « احصاء العلوم » (٣) وذلك فى قوله : « قصدنا أن نفحص العلوم المشهورة علما علما ، ونعرف جمل ما يشتمل عليه كل واحد منهـــا ، وأجزاء وجمل ما فى كل واحـــد من أجزائه » (٤) ٠

---

(٢) Sayer S.W.C.B. Manual of Classification, p. 79, London 1953.

(٣) الفارابى : احصاء العلوم ٠ تحقيق د٠ عثمان أمين ٠ طبعة القاهرة ، سنة ١٩٤٩ ، ص ٤٣ ٠

(٤) المرجع السابق ، ص ١٠

وبعد أن حددنا ماذا يراد بكلمة تصنيف ، وما هو معناه سنحاول الآن دراسة تصنيف العلوم وكل من له فضل السبق فى اعداد وتصنيف العلوم فى العصر الاسلامى ، لانه وجد فى العصر اليونانى تصنيف للعلوم ، وضعه « أرسطو » وتابعه بعد ذلك الفلاسفة المسلمون ، ولكن هناك بعض الاختلافات بين التصنيف الأرسطى ، والتصنيف الاسلامى للفلاسفة المسلمين ، وهذا ما سنوضحه فى السطور القادمة ٠

ونجد أن « الكندى » الذى يعد أول فلاسفة العرب والذى توفى عام ٢٥٢ هـ ــ ٨٦٦ م ــ على وجه التقريب نجد لديه اهتماما فائقا بالبحث فى مجال تصنيف العلوم ، صحيح أن شهرته فى هذا المجال لا تبلغ شهرة « الفارابى » بعده ولكن لابد أن نضع فى اعتبارنا انه كان سابقا على « الفارابى » و « ابن الهيثم » فى تنبيهنا الى بعض الأبعاد والمجالات والعناصر ، والتى قد يكون « الفارابى » و « ابن الهيثم » مستفيدين منها بطريقة مباشرة ، أو غير مباشرة (٥) ٠

ويمكننا القول بأن « ابن الهيثم » شأنه فى تصنيف العلوم شأن العديد من المفكرين المسلمين الذين اهتموا بالبحث فى مجال تصنيف العلوم ، ولكن تتكشف محاولته لتصنيف العلوم عن سعة اطلاعه على التراث الدينى الاسلامى وعلى التراث الفلسفى اليونانى ، لقد حاول الاحاطة بجميع المعارف والعلوم الدينية منها وغير الدينية وذلك حتى يمكنه بعد ذلك وضع أساس من جانبه لتصنيف العلوم ٠

واذا كان ابن الهيثم لم يخصص كتابا معينا فى كتبه للبحث فى مجال تصنيف العلوم ، فاننا رغم ذلك اذا تأملنا فى كتبه ورسائله التى تركها لنا وجدناه يبحث فى هذا المجال بين ثنايا العديد من كتبه ورسائله وقد يكون بين أكثرها أهمية فى هذا المجال الذى نتحدث عنه مجال تصنيف العلوم مقالة ممتازة اسمها « ثمرة الحكمة » (٦) ٠

اننا فى هذه المقالة ــ على وجه الخصوص ــ نجد فيلسوفنا « ابن الهيثم » استطاع أن يضع تخطيطا عاما لتصنيف العلوم ، نجده بعد ذلك بصورة أو بأخرى عند المفكرين الذين عاشوا بعده وكانوا مهتمين

---

(٥) د٠ عاطف العراقى ، تصنيف العلوم ، ص ٣ (بحث تحت الطبع بموسوعة العلوم الاسلامية فرنكلين) ٠

(٦) ابن الهيثم : « ثمرة الحكمة » قام الدكتور محمد عبد الهادى أبو ريدة بتحقيق هذه المقالة ونشرت ضمن كتاب اهداء للدكتور زكى نجيب محمود فى عيد ميلاده الثمانين ١٩٨٧ ، طبعة أولى الكويت ٠

بالبحث فى مجال تصنيف العلوم ، وأن تخطيطه العام لتصنيف العلوم يعتمد أساسا على قسمة العلوم قسمين رئيسيين هما العلوم الفلسفية ، والعلوم الدينية (وان كان قد صرح أن العلوم الدينية ، والعلوم الدنيوية هما من نتاج العلوم الفلسفية) • ويقول أيضا : « فرأيت أنى لا أصل الى الحق الا من آراء يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية ، فلم أجد ذلك الا فيما قرره أرسطو طاليس ، من علوم : المنطق والطبيعيات والالهيـــات ••• » (٧) •

ونجده فى موضع آخر من الكتاب نفسه يقول : « ••• فلما تبينت ذلك ، أفرغت وسعى فى طلب علوم الفلسفة ، وهى ثلاثة علوم : رياضية ، وطبيعية ، والهية • فتعلقت من هذه الأمور الثلاثة بالأصول والمبادىء التى ملـكت بها فروعهـــا ، وقد قلـت بأحكامهـــا من حيــث انخفاضـــــها وعلومها » (٨) •

ويمكننا أن نتبين من هذا النص أنه تأثر بالتقسيم الأرسطى للعلوم، كمـــا يذكر هو نفسه ، غير أننـــا نجـــده تارة يذكر أن العلوم هى المنطق والطبيعيات والالهيات ولعله يقصـــد بذلك أن يجعل المنطق ، جزءا من الفلســـفة وتارة أخـــرى يذكـــر أن علوم الفلسفة : هى الرياضـــيات والطبيعيات ، والالهيات ، ويشير النص الى أنه أخذ بهذه العلوم الثلاثة وفروضها وأحكامها ، وليس أدل على ذلك مما ذكره « ابن الهيثم » فى مقالته « ثمرة الحكمة » اذ يعرف الحكمة قائلا : « الحكمة علم كل حق وعمل كل نافع ، وعمل النافع عسير جدا الا لمن لطف حسه واعتدلت قوة النفس الناطقة بحركتها فيه » (٩) •

ويمكن القول ان «ابن الهيثم» فى تعريف الحكمة قد تابع «الكندى» فى تعريف الفلسفة أو الحكمة ، حيث يقول الكندى فى رسالته الأولى الى المعتصم بالله ان الفلسفة « علم الأشياء بحقائقها بقدر طاقة الانسان لأن غرض الفيلسوف فى عمله اصابة الحق وفى علمه العمل بالحق ••• » (١٠) كما يطلق على الفلسفة الأولى اسم علم الحق بينما نجد « ابن الهيثم » فى

---

(٧) ابن أبى أصيبعة (موفق الدين) عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص ٥٥٢ •

(٨) المرجع السابق ص ٥٥٣ ، و سوف نتناول هذا النص أيضا عند الحديث عن المنهج العلمى التجريبى وفى المجال الفلسفى •

(٩) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة تحقيق د• عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٣٥ ، وسوف أشير الى ذلك بالتفصيل فى الفصل الثامن •

(١٠) الكندى : الرسائل الفلسفية ركتاب الكندى الى المعتصم بالله ج ١ تحقيق د• أبو ريدة القاهرة • دار الكتاب العربى ، سنة ١٩٥٠ ، م ١٣٦٩ هـ ، ص ٣٠٠ •

مقالة الحكمة » يقول أقسام الفلسفة وفوائدها « الحكمة وهى جزء من أركانه هما علم الحق وعمل كل نافع ، فجزء العلم منها ينقسم الى ثلاثة أقسام : رياضى ، طبيعى ، الهى » ٠

ويتبين لنا من هذا النص أن « ابن الهيثم » كان حريصا وبحكم نزعته الرياضية على بيان أن الرياضيات تؤثر فى الترتيب قبل بقية العلوم الفلسفية الأخرى كالمنطق ، والطبيعيات فالميتافيزيقا (أى ما بعد الطبيعة) ولكن لابد أن نضع فى اعتبارنا أن الكندى قد أشار الى أن الرياضيات تأتى فى الترتيب قبل العلوم الفلسفية الأخرى ، كما هو واضح فى مقالة « ثمرة الحكمة » بأن الرياضيات يعرفها « ابن الهيثم » بأنها « هى علم خواص الأشكال والأعداد » (١١) ٠

ومن الواضح أن « ابن الهيثم » قد تأثر فى بيانه لأهمية الرياضيات بفلسفة « اقليدس » وفلسفة « أفلاطون » بينما نجد « الكندى » قد تأثر فى الرياضيات بفلسفة « فيثاغورث » وفلسفة الاسكندرية وأيضا فلسفة « أفلاطون » والعلوم الرياضية عند الكندى تعد أربعة وهى : الحساب ، والهندسة ، والموسيقى ، والفلك أى ما يسمى بالمجموعة الرباعية بينما نجد أن ابن الهيثم تحتوى العلوم الرياضية عنده على الهندسة ، والمنطق ، وحساب المثلثات وغيره من المواد التى تندرج تحت علم الهندسة وعلم الفلك ٠

هذا عن الرياضيات حسب تطورها عند ابن الهيثم ، والرياضيات كما قلنا تعد علما من العلوم الفلسفية فى تصنيف ابن الهيثم للعلوم ، وقد كان هذا متوقعا نظرا لان مفكرى العرب قد نظروا الى الفلسفة على أساس أنها تحتضن كل العلوم ، وذلك على العكس عما نراه الآن من نشأة علوم متميزة ومستقلة عن الفلسفة (١٢) ٠

ثم يأتى العلم الطبيعى فى الترتيب الثانى من تصنيف العلوم عند ابن الهيثم ، ونجده فى هذا الترتيب يختلف مع ابن سينا ، حيث يقسم ابن سينا العلوم إلى قسمين كبيرين : الحكمة النظرية ويرى أن غايتها هى الحق وهى أشياء موجودة باختيارنا ، والحكمة العملية وغايتها هى الخير وهى موجودة باختيارنا ، ثم يشرع بعد ذلك فى بيان أقسام الحكمة النظرية وأقسام الحكمة العملية ، فأقسام الحكمة النظرية هى العلم

---

(١١) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ، ص ٥٣٩ ٠

(١٢) انظر : د٠ العراقى ٠ تصنيف العلوم ، ص ٤ ، بحث تحت الطبع بموسوعة العلوم الاسلامية فرنكلين ٠

الطبيعى والعلم الرياضى » (١٣) والعلم الالهى ، وهى مرتبة من الأدنى الى الأعلى طبقا لدرجة اتصال أو انفصال كل علم عن المادة ٠

ويذكر ابن سينا أقسام العلم الطبيعى بأنها تتمثل فى الأمور العامة لجميع الطبيعيات والسماء والعالم ، والكون والفساد ، والآثار العلوية والمعادن ، والنبات ، والحيوان والنفس ، فنلاحظ أن ابن سينا سواء فى دراسته للعلم الطبيعى أم غيره من العلوم النظرية يذكر لنا الأقسام الفرعية لكل علم من هذه العلوم ٠ وهو يرى أن الأقسام الفرعية للعلوم الطبيعية تتمثل فى مجموعة من العلوم من بينها الطب والكيمياء ٠

بينما نجد ابن الهيثم يعرف العلم الطبيعى بأنه هو : « كعلم خواص الموجودات وطبائعها ، وعللها ومبادئها » (١٤) ٠

ونود أن نشير الى أن أرسطو فى مجال دراسته للطبيعة ذهب الى أن الطبيعة انما تبحث فى الكائنات التى تتركب من مادة وصورة وتبحث فى الأجسام التى تتحرك وتنمو وتتكون وتفسد بذاتها ، سواء أكانت جمادا أم نباتا أم حيوانا أو انسانا بمعنى أن الموجودات الطبيعية انما تنقسم الى موجودات طبيعية غير حيـة كالجماد ، وموجودات طبيعية حيـة أى لها نفس ، وهى النبات والحيـوان والانسان ، وعلى الرغم من تأثر ابن الهيثم بأرسطو فى هذا المجال الا أننا نلاحظ أن كتاب النفس عند أرسطو اذا كان جزءا من العلم الطبيعى ، لأن الطبيعة تشمل الموجودات التى لها نفس والموجودات التى ليس لها نفس بالاضافة الى أن النفس عند أرسطو لا تفارق الجسم ، فاننا نجد لدى ابن الهيثم نوعا من تمييز الكتب النفسـانية عن الكتب الطبيعيـة ، وقد يكون سبب ذلك وجود مؤثرات دينية اسلامية عند ابن الهيثم فى هذا المجال ، بمعنى أن النفس اذا كانت موجودة فى الجسم ، الا أنه يمكن النظر اليها على أنها قد تكون قائمة بذاتها ومفارقة للجسم ومتميزة عنه تميزا تاما (١٥) ٠

ثم يأتى فى الترتيب الثالث وهو العلم الالهى ويعرفه ابن الهيثم بقوله : « علم ما هو خارج السماء ، الذى هو الفاعل ومبدأ المبادىء وأول الأوائل ، وهو الله تعالى وما يليق به من الصفات فى ذاته وأفعاله ، وجزء العمل منها ينقسم قسـمين : أحـدهما : حفظ الصحة ، والآخر حيرة

---

(١٣) ابن سينا : رسائل فى الحكمة والطبيعيات ، ص ١٠٤ ، ١٠٥ ٠

(١٤) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ، تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريدة ، ص٥٣٩٠ ٠

(١٥) د٠ العراقى : تصنيف العلوم ، ص ٥ ، بحث تحت الطبع بموسوعة العلوم الاسلامية مؤسسة فرنكلين ٠

البرء (١٦) · ويذهب ابن الهيثم الى أن هـذين يستعملان اما فى تدبير النفس الواحدة ، كصناعة الطب ، وهذا ما يسمى اصلاح الأخلاق ، واما فى تدبير عدة أنفس ، ويقدم لنا ابن الهيثم مثال ذلك بقوله : « مثـل تدبير الرجل لمنزله ، واما هى تدبير أمره من الناس كتدبير المدن بوضع السنن ، واقامة الأحكام والقصاص والمجازاة ، وهذا ما يسمى بالسياسة النبـوية » (١٧) ·

ونجد من خـلال أقوال ابن الهيثم أنه خلط بين الجـانب الالهى والجانب البشرى بحيث جعل الله هو المحرك الأول والمبدأ الأول وهو فى هذا تأثر بأرسطو عندما جعل الله هو المحرك الأول الذى لا يتحرك ، كذلك عد كل ما هو خارج السـماء هو فعـلا متصلا بأفعال البشر سواء فى الجانب الأخلاقى أم الجانب السياسى أم الجانب الاجتماعى ·

واننا نجده قد اقترب من أرسطو واقترب من الفارابى أيضا حيث يقسم الفارابى الفلسفة أو « الحكمة » الى نظرية ، وحكمة علمية (١٨) ·

والحكمة النظرية تنقسم الى الطبيعية والرياضية والالهيـات وهذا ما نجده عند ابن سينا أيضـا · والثانية تنقسـم الى علوم الأخـلاق والسياسة وتدبير المنزل ، غير أنهما اختلفا فى وضع المنطق فتارة يجعلونه آليا أو « مدخلا » وتارة يجعلونه جزءا من الفلسفة ·

بينما نجد أن ابن الهيثم كان موقفه من المنطق الأرسطى بأنه هو صناعة يعلم بها خواص المقادير وعلم لا يتميز بها بين الصدق والكذب فى الأقاويل والباطل فى الاعتقادات والخير والشر فى الأفعال (١٩) ·

وأود أن أشير الى ابن الهيثم فى تصنيفه للعـلوم يتميز بالدقة والابتكار واذا حاولنا أن نقارن بينه وبين المعاصرين له نجده قد تفوق عليهم فى هذا المجال وتفوق أيضا على فرنسيس بيكون (فى العصر الحديث) الذى جاء بعد ابن الهيثم بعدة قرون · حيث يرى بيكون أن

---

(١٦) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ، تحقيق د· عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٣٩ ·

(١٧) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة تحقيق د· عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٣٩ ·

(١٨) الفارابى : احصاء العلوم ، تحقيق د· عثمان أمين ، القاهرة ـ مكتبة الأنجلو المصرية ط ٣ سنة ١٩٦٨ ، ص ٩ ، ص ١٠ ، ص ١١ وما بعدها · وأيضا الفارابى فى تنبيه على سبيل السعادة ، مطبعة حيدر أباد الدكن لسنة ١٣٤٠ هـ ، ص ٢٠ وأيضا انظر ابن سينا رسالته الخامسة فى أقسام العلوم العقلية ضمن كتابه تسع رسائل فى الحكمة وكتاب الطبيعيات ص ١٠٤ ، ١٠٥ ، ١٠٦ وما بعدها · وأيضا الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ·

(١٩) ابن الهيثم : مقالة ثمرة الحكمة ، تحقيق د· محمد عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٤ ·

العلوم من انتاج الفكر ، والفكر البشرى يتألف من : الذاكرة والمخيلة ، والعقـــل ٠٠

ولقد صنف ابن الهيثم علم المناظر (البصريات) عن طريق البحث فيه فوجده مركبا من العلوم الطبيعية ، والعلوم التعليمية (الرياضية) اذ يقول : « أما تعلقه بالعلم الطبيعى فلأن الابصار أحد الحواس ، والحواس من الأمور الطبيعيـة ، وأما تعلقه بالعـلوم التعليمية فلأن البصر يدرك الشكل والوضـع والعظـم والحركة والسـكون ، وله مع ذلك تخصص بالسموت المستقيمة ، والبحث عن هـذه المعـانى انما يكون بالعـلوم التعليمية ٠ فبحق صار البحث عن هذا المعنى مركبا من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية » (٢٠) ٠

ومن الملاحظ أنه فسر هذا النص بصيغ الحركة والسكون وكذلك الشكل والوضع ضمن مباحث العلم الطبيعى ٠ كما وضعه السابقون عليه من أمثال الكندى الذى عرف علم الطبيعة بأنها علم الأشياء المتحركة (٢١) وعلى الرغم من تأثر ابن الهيثم بطريقة الكندى الا أنه أضاف اليها جانب التطبيق العملى الذى لم يبتكره الكندى ٠

ولكننا نجد أن ابن الهيثم لم يذكر الحركة والشكل والوضع ٠ من مبـاحث العـلم التعليمى ٠ فهو يبين اجمـالا أن العـلم التعليمى يختص بالسموات المشفة لابتداء الضوء والشعاع ولكن بطريقة واحدة بالطبع ، وأيضا حدد ما يخص العلم الطبيعى من حيث ماهيـة الضوء ، وماهيـة الشعاع ٠ فى حين أنه فى رسالته « فى الضوء » يذكر أن الكلام فى ماهية الضوء من العلوم الطبيعية والكلام فى شكله وهيئته هو من العلوم التعليمية والكلام فى كيفية امتداد الضوء فيها هو من العلوم التعليمية فالكلام فى الضوء ، وفى الشعاع وفى الشفيف يجب أن يكون مركبا من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية (٢٢) ٠

وهذه الطريقة قد استخدمها من قبل الكندى ، وكذلك ابن سينا معاصر ابن الهيثم قد أشار الى هـذه الطريقة فى كتابه الشفاء ، حيث يقول : « ٠٠٠ وعلم المناظر موضوعه مقادير منسوبة الى وضع ما من البصر وله مبادىء من الطبيعيات ومن الهندسة » (٢٣) ٠

---

(٢٠) ابن الهيثم « المناظر » المقالة الأولى تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٦٠ ٠

(٢١) رسائل الكندى الفلسفية تحقيق وتقديم د٠ عبد الهادى أبو ريدة ـ دار الفكر العربى القاهرة ، سنة ١٩٥٣ ، ص ٣٦ ٠

(٢٢) ابن الهيثم : رسالة الضوء ، تحقيق عبد الحميد مرسى ، القاهرة ، جمعية المعلمين الملكية سنة ١٩٣٨ ، ص ١٩ ٠

(٢٣) ابن سينا « الشفاء » (الطبيعيات) ـ تحقيق د٠ سعيد زايد ـ القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب سنة ١٩٨٣ ، ص ٤١ ٠

واذا أردنا أن نتعرف موقع علم المناظر من حيث التصنيف ، فاننا نجد أن الفارابى وضعه ضمن مباحث العلم التعليمى فى حين أن ابن سينا يجعله فرعا من فروع علم الهندســة التى تدخـل ضمن مبـاحث العلم التعليمى (٢٤) ، وهما فى ذلك قد تابعا أرسطو ٠

الا أننـا نجد أن ابن سينا يعود فيقرر فى كتابه الشفاء أن علم المناظر أقرب الى العلم الطبيعى ، حيث يقول : « بل ههنا علوم أخرى منها « أى الهندسة » كعلم الأشغال وعلم الموسيقى ، وعلم الأكر المتحركة ، وعلم المنـاظر ، وعلم الهيئـة ، وهـذه العلوم أقـرب مقاصد الى العلم الطبيعى » (٢٥) ٠

ويقصد ابن سينا بذلك أن الهندسة تصير جزئية بوجه ما عند العلم الطبيعى ، من جهة أنها تدرس المقدار وهو عوارض الجسم الطبيعى أما الهندسة الصرف فلا تشارك العلم الطبيعى فى شىء ، ويعطى أمثلة على علوم وضعت تحت علم الهندسة ، ولكنها أقرب الى العلم الطبيعى مثل علم الاثقال وعلم الموسيقى ، وعلم المناظر وعلم الهيئة ٠

أى أنها تأخذ مبادىء من الطبيعيات ومبادىء من الهندســة بينما نجد ابن الهيثم فى مقالة « ثمرة الحكمة » قد جعل علم المناظر ضمن فروع أصـــول علم الهندسة حيث يقول : « علم المناظر فيها يحتاج الى معرفته بأوضاع المنظور اليه وأحوال بعـــده وقـربه من انعكاس الشعاعات من الأجسام الصقيلة فى أشكالها وأقدارها ، واستخراج سطوح المرايا المحرقة على أى بعد شاء المستخرج ولذلك وما شاكله » (٢٦) ٠

ولقـــد جعـل ابن الهيثم ان للحكمة صناعتين : أحدهما صناعة الهندسة والأخرى صناعة المنطق ، والهندسة هى صناعة يعلم بها خواص المقادير علما برهانيا ـ والمنطق هو صناعة بعلم يعلم بها خواص المقادير علما يتميز بها بين الصدق والكذب فى الأقاويل ، والحق والباطل فى الاعتقاد والخير والشر فى الأفعال » (٢٧) ٠

---

(٢٤) الفارابى : احصاء العلوم ص ٩ ، رسالة فى التنبيه على سبيل السعادة ، ص ٢٠ ٠

(٣٥) ابن سينا : رسالة فى أقسام العلوم العقلية (ضمن تسع رسائل فى الحكمة والطبيعيات ، ص ١١٢ ٠

(٢٦) ابن الهيثم : مقالة فى ثمرة الحكمة : تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريده ، ص ٥٤٠ ، ص ٥٤٠ ٠

(٢٧) المصدر السابق ، ص ٥٤٠ ٠

وعلى الرغم من أن ابن الهيثم قد أشار الى موضوعات علم المنـاظر الا أنه لم يقدم تعريفا له ، فى حين أننا نجد كمال الدين الفارسى شارح كتاب المناظر قد قدم تعريفـا لعلم المناظر ففى مقدمته لكتابه « تنقيح المناظر » يعرف علم المناظر فيقول : « ۰۰۰۰ ان علم المناظر هو علم يعرف منه أحوال حاسة البصر من جهة يشعر به بمحسوساتها مطلقا ، والابصار هو ادراك النفس باستعمال حاسة البصر حالة الاستعمال ما من شأنه ادراكه ، فالبصر كالمادة ، وصور مدركاته من الموجودات الخارجية الحاصلة فيه ومنه كالصورة ۰۰۰ ويتميز ما يطابق منها الوجود مما لا يطابق ۰۰ وموضوعاته : هى البصر وبسـائط المعانى المبصرة من الضـوء واللون وغيرها ، والأجرام الكثيفة والمشفة والصقيلة والمختلفة الشفيف على اختلاف أشكالهـا وسطوحها ۰۰۰ ومبـادىء بعضـها طبيعى كقولهم ان الأضواء لا تنقل من موضوعاتها ولا تتحرك بأنفسها وبعضها من الطب كتشريح العين وبعضها من الهندسة وذلك ثبوت الحصر وبعضها من المجسطى۰۰۰ وبعضها مشاهدات بالبداهة وبعضها تجريبيات ، وبعضها حدسيات وهى كيفية الابصار اجمالا وادراك المعانى الجزئية البسيطة الاثنتين والعشرين تفصيلا ثم المركبة وطرق الابصـار الثـلاثة على الاسـتقامة والانعكاس والانعطاف ومبادئها ولوازمها » (٢٨) ۰

وليس معنى ذلك أن ابن الهيثم قد أغفل التقديم بعلم المناظر فانه لم يعرفه مثل كمـال الدين الفارسى ولكنه فى كتابه المنـاظر قد وضح ايضاحا مفصلا على كل الموضوعات التى يشتمل عليها وهى الموضوعات الطبيعية ، والموضوعات الهندسية ۰ والموضوعات الطبيعية ۰۰ بالتفصيل والاسهاب والتى عرضها من خلال نظريته فى الابصار ۰۰۰ وهو بالطبع سابق على الفارسى فى هذا المجال ۰

ويمكن القول بأن ابن الهيثم فى كتابه المناظر وفى مقالة « ثمرة الحكمة » قد جعل علم المناظر أقرب الى العلم الطبيعى بالرغم من أنه يأخذ من العلم الطبيعى بقدر من العلم التعليمى أو الهندسى بقدر وهنا نجـده قد اقترب من ابن سينا ۰

ولابد من ايضاح أمر هام فى مجال تصنيف العلوم عند ابن الهيثم ألا وهو أن ابن الهيثم قد بنى مباحثه فى الضوء والبصريات على أساس أن مثل هذا البحث يكون مركبا بحسب تعبيره من (نظر طبيعى ونظر تعليمى) ۰۰ وقد اتبع ابن سينا أيضا هذا التقسيم أو أنه أخذ فى مباحثه بالطبيعى بقدر وأخذ بالتعليمى الرياضى بقدر (٢٩) ۰

---

(٢٨) كمال الدين الفارسى : تنقيح المناظر لذوى الأبصار والبصائر ـ الطبعة الأولى طبعة حيدر أباد الدكن ص ٩ ۰

(٢٩) أميرة (السيد عبد الغنى) الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ، ص ٤٥ ۰

ويتضح من دراستنا لابن الهيثم ان قيمة الاسهامات التى قدمها فى مجال تصنيف العلوم،ويتبين لنا أن ابن الهيثم باهتمامه بهذا المجال سواء فى مجال الالهيات أم الطبيعيات أم الرياضيات أنه يتميز بالنظرة الشمولية الواســـعة ٠

كما يتضح لنا أن ابن الهيثم فى تصنيف العلوم الذى قدمه لنا قد آمن بضرورة الانفتاح على الثقافات الأخرى ، أى طلب الحقيقة بصرف النظر عن مصدرها أى سواء أكانت من بلاد العرب أم كانت من بلاد اليونان وقد وضح هذا جليا من خلال قول ابن الهيثم السالف الذكر : « ٠٠٠ فلم أجد ذلك الا فيما قرره أرسطو طاليس ، من علوم : المنطق والطبيعيات والالهيات ٠٠٠ » (٣٠) ، فلقد وجد ابن الهيثم ان الحق كان موجودا عند أرسطو لذلك أخذ عنه على الرغم من أنه يختلف عنه ولان ابن الهيثم مسلم وأرسطو يونانى فان هذا لا يمنع من الأخذ بثقافاته والاستفادة من فكر البلدان الأخرى ٠ ولقد كانت لابن الهيثم ثقافات واسعة وهذا يدل على غزارة الاطلاع سواء فى مجال الثقافة الدينية الاسلامية أم مجال الثقافات الأجنبية الأخرى ومن بينهـا الفلسفة اليـونانية وبصفة خاصـة فلسفة اقليدس وكتب بطليموس وأرسطو (٣١) ٠

وهذا لا يعنى ان ابن الهيثم كان مجرد تابع لهذه الثقافات اليونانية بل اننا نجده يضيف الجديد سواء فى مجال تصنيف العلوم أو فى مجال العلم الرياضى ، فقد أضاف وابتكر الجديد وهذا ما سنوضحه من خلال حديثنـا عن منهج البحث الرياضى عند ابن الهيثم أو فى مجـال العـلم الطبيعى ، فانه قد قلب الأوضـــاع القديمة وأنشأ علما جديدا هو علم البصريات الذى يعتبر كتابه الهام « المناظر » مرجع الباحثين الغربيين حتى القرن السابع عشر الميلادى ٠

ولقد وضع ابن الهيثم بصماته الواضحة والبارزة على تاريخ التصنيف وقدم لنا الكثير من العناصر الدقيقة التى تعبر عن استقلال فكره وغزارة اطـــلاعه ٠

وبذلك نكون قد أوضـــحنا موقف ابن الهيثم من تصنيف العـلوم وكيف كان بارعا ومدركا لقيمـــة التصنيف وكيف بين عـلاقة كل علم بالعلم الآخر ٠

وننتقل الآن الى الحديث عن أسلوبه العلمى ومصطلحاته العلمية ٠

---

(٣٠) ابن ابى أصيبعة عيون الانباء فى طبقـات الاطباء ، ص ٥٥٢ ٠

(٣١) أميرة (السيد عبد الغنى) الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ، ص ٤٥ ٠

ثانيــا ـ أســلوبه العــلمى :

لكل عالم أسلوب خاص فى تناوله لموضوعات بحثه ، وابن الهيثم فى تناوله لموضوعاته نجد أنه يتبع أسلوبا مميزا بالسلاسة والوضوح • فهو عادة ما يبـدأ بعرض فكرة اجمـالية عن الموضوع ثم يبـدأ فى عرض التفاصيل ••• ثم يجمل ما عرضه من أفكار أو آراء فى نهاية كل مقالة أو فصل •

وهو فى مستهل كتابه المنــاظر يبدأ بعرض فكرة اجمـالية عن الموضوعات التى يتناولها خلال مؤلفه هذا ، وسبب تناوله لهذه الموضوعات بل ليطلق على الفصل الأول : (صدر الكتاب) حيث يقول : « ان المتقدمين من أهل النظر قد أمعنوا البحث عن كيفية احساس البصر ، وأعملوا فيه أفكارهم وبذلوا فيه اجتهادهم ، وانتهوا منه الى الحـد الذى وصل النظر اليه ، ووقفوا منه على البحث والتمييز عليه ، ومع هذا الحال فآراؤهم فىحقيقة الابصار مختلفة ومذاهبهم فى هيئة الاحساس غير متفقة » (٣٢) •

ثم بعـــد ذلك يذكر رأى أصحاب التعاليم (الرياضيات) ورأى أصحاب العلم الطبيعى فى كيفية الابصار • وهـذا يعنى أنه سيناقش وينقد ويحلل آراءهم فى كيفية حدوث الابصار وكل ما يتعلق به من خلال مقالات وفصول هذا الكتاب •

وفى نهاية الفصل يذكر أقسام هذا الكتاب حيث يقول : « ونحن نقسم هذا الكتاب سبع مقالات ونتبين فى المقـالة الأولى كيفية الابصار بالجملة ونبين فى المقالة الثـانية : تفصيل المعـانى التى يدركها وعللها وكيفية ادراكها ونبين كيفية ادراك البصر بالانعكاس عن الأجسام الصقيلة ونبين فى المقـالة الرابعة من الكتاب ونبين فى المقـالة الخامسة مواضع الخيالات وهى الصور التى ترى فى الأجسام الصقيلة •

ونبين فى المقالة السادسة : أغلاط البصر فيما يدركه بالانعكاس وعللها ونبين فى المقالة السابعة كيفية ادراك البصر بالانعطاف من وراء الأجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الهواء ، ويختتم الكتاب عند آخر هذه المقالة » (٣٣) •

وهذا يشبه الى حد كبير ما هو متبع الآن فىالمراجع الحديثة حيث انه لابد من ايضاح محتويات الكتاب فى بدايته أو نهايته ـ وهكذا كان يفعل فهو يجمل ما سبق عرضـــه فى المقالة السابقة لها ثم يمهد لمـا

---

(٣٢) ابن الهيثم • المقالة الأولى تحقيق د• عبد الحميد صبره ، ص ٥٩ ، ٩٠ •

(٣٣) ابن « الهيثم » تحقيق د• عبد الحميد صبرة ، المقالة الأولى ص ٦٢ ، ٦٣ ، وأيضا انظر : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم •

سيعرضه فى المقالة الأولى « كيف يكون الابصار بالجملة » وهو كيفية احساس البصر بصورة الضوء واللون فى البصر مرتبا على ما هى عليه فى سطح المبصر ، والبصر يدرك من المبصرات معانى كثيرة من المعانى التى تكون فى المبصرات غير الضوء واللون ، ثم يقول : « أيضا قد تبين فى المقالة الأولى ان الابصار انما يكون فى سموت خطوط الشعاع تختلف أحوالها وتختلف أحوال الضوء الذى يرد عليها الى البصر » – ثم يقول : « وأيضا فان ادراك البصر للمبصرات ليس يكون فى جميع الأوقات ولجميع المبصرات وعلى جميع الأحوال على صفة واحدة ، بل تختلف كيفية احساس البصر بالمبصرات وتختلف كيفية احساس البصر بالمبصر الواحد من البعد الواحد ومن الوضع (٣٤) الواحد بحسب قصد الناظر وتعمده لادراك المبصر ، وتعمده لتمييز المعانى فيه » •

ثم يقول : « ونحن نبين فى هذه المقالة اختلاف أحوال خطوط الشعاع ونميز خواصها ، ونفصل أيضا جميع المعانى التى يدركها البصر ونبين كيفية ادراك البصر كل واحد منها ، ونميز كيفية ادراك البصر للمبصرات ونبين اختلاف ادراك البصر لها » • فهو أيضا يجمل ما عرضه فى المقالة الأولى ، ويمهد لها ما سيعرضه خلال المقالة الثانية كما أنه فى بداية كل فصل يجمل ما سبق عرضه فى المقالة السابقة أو الفصل السابق عليه ، وليمهد لما سيعرضه فى الفصل – فمن ذلك على سبيل المثال – فى بداية الفصل السابع من المقالة الثالثة يجمل ما عرضه فى المقالة الثانية بالنسبة للمعانى التى تدرك بالقياس ويمهد لها ما سيعرضه من خلال فقرات الفصل حيث يقول : « قد تبين فى المقالة الثانية أن أكثر المعانى التى تدرك بحاسة البصر انما تدرك بالقياس ، ويبين ما هى المعانى التى تدرك بالقياس ، وقد يبين أن صور جميع المبصرات انما هى مركبة من المعانى الجزئية ، وأكثر أغلاط البصر فى المعانى الجزئية وصور المبصرات انما يكون غلطا فى القياس والغلط فى القياس يكون على وجهين : يكون فى المقدمات ويكون فى ترتيب القياس والغلط فى المقدمات يكون على ثلاثة أوجه : أحدها أن يأخذ التمييز مقدمة كاذبة ويظنها صادقة ، والثانى أن تأخذ مقدمة جزئية ويظنها كليـــة ، والوجه الثالث : هو الغلط فى اكتساب المقدمات • فابن الهيثم لم يستقرىء البصر جميع المعانى التى فى المبصر ولم يتمكن من استقراء جميع المعانى التى فى المبصر ويعول على المعانى الظاهرة ، سكن الى نتائجها ولم يشك مع ذلك فى نتائجها فهو غالط فى القياس من حيث هو غلط فى اكتساب مقدمات القياس وتنتج

---

(٣٤) المصدر السابق ، المقالة الثانية ، ص ١٩٩ – ٢٠٠ •

بعض المقدمات التى ينبغى أن تكون النتيجة بجميعها وأغلاط البصر فى القياس تكون على الوجوه التى فصلناها » (٣٥) ٠

وبعد ذلك يفصل هذا المعانى المجملة ويشرحها فيتبين كيفية حدوث غلط البصر فى القياس من أجل خروج بعض المعانى الجزئية التى تدرك بالقياس عن عرض الاعتـــدال ، منها البعد ، والوضع ، والعظم والكثافة والزمان ٠٠٠ الخ ٠

ثم فى نهاية الفصل يجمل ما عرضه فى فقرات الفصل ويضعها تحت عنوان : « خاتمة فى أغلاط البصر فى القياس » ثم يقول : « فقد أتينا على تقسيم جميع أنواع أغلاط البصر وحصرنا جميع العلل التى من أجلها يعرض البصر الغلط ومثلنا فى كل قسم من أقسام الأغلاط بمثال من الأمور الموجودة يظهر منها كيفية الغلط وجميع ما ذكرناه من الأغلاط انما هى أمثلة فى كيفيات أغلاط البصر كثيرة ، الا أن جميع أغلاط البصر تجتمع تحت الأنواع التى فصلناها وتنقسم الى الأمثلة التى مثلناها ، وعلل جميع أغلاط البصر على الاطلاق وأنواعها وأقسامها هى العلل التى حصرناها ولا يوجـــد شىء من الأغلاط يتعـــدى العلل الثمـانى التى تقـــدم تفصيلها » (٣٦) ٠

وينتقل بعد ذلك الى القول بأن : « جميع الأغلاط فى المعانى الجزئية انما تكون غلطا فى مجرد الحس أو غلطا فى المعرفة ، أو غلطا فى القياس، أو غلطا فى مجموع هذه الثلاثة أو غلطا فى نوعين منها باجتماعهما ، وليس يعرض للبصر غلط فى جميع المعانى الجزئية يخرج عن هذه الأقسام ، فأغلاط البصر فى جميع ما يغلط فيه البصر من صور المبصرات قد يكون غلطا فى مجرد الحس ، وقد يكون غلطا فى المعرفة » (٣٧) ٠

وأيضا يقول : « فقد تبين أن جميع اغلاط البصر فى جميع المعانى الجزئية ، انما يكون للعلل التى حصرناها – اما لعلة واحدة فهما أو لأكثر من واحدة فجميع أغلاط البصر فى جميع ما يدركه من صور المبصرات وفى جميع من المعانى الجزئية التى فى صور المبصرات على انفرادها تنقسم الى الأقسام التى فصلناها وتعرض للبصر على الأمثلة التى مثلناها ، وتجتمع عللها تحت العلل التى حصرناها وهذا حين نختتم هذه المقالة » (٣٨) ٠

---

(٣٥) لمزيد من التفاصيل راجع المناظر تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقالة الثالثة ص ٤١٢ ، ٥٢٧ ٠

(٣٦) ابن الهيثم « المناظر » تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقالة الثالثة ، ص ٥٢٧ ٠

(٣٧) ابن الهيثم : « المناظر » المقالة الثالثة تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٢٥٤٠

(٣٨) المصدر السابق ، ص ٢٦٦ ٠

ويتضح لنا أنه يتتبع نفس الطريقة عند عرضه لفكرة أو فرض من فروضه وعلى سبيل المثـال وليس الحصر ـ فعند شرحه لكيفية ادراك الوضع نجد أنه يعرف (الوضع) وأنواعه حيث يقول : « فاما الوضع الذى يدركه البصر من المبصرات فهو ينقسم الى ثلاثة أنواع ، أحدها : وضع جملة المبصر عند البصر أو وضع الجزء من أجزاء المبصر عند البصر ، وهذا النوع هو المقابلة . والنوع الثانى هو وضع سطح المبصر المقابل للبصر عند البصر ، وأوضاع سطوح المبصر المقابلة للبصر عند البصر اذا كان المبصر كثير السطوح وكان الذى يظهر منه عدة سطوح وأوضاع نهايات سطوح المبصرات عند البصر ، والنوع الثالث هو أوضاع أجزاء المبصر بعضها عند بعض ، وهذا النـوع هو الترتيب وكذلك أوضاع المبصرات المتفرقة بعضها عند بعض هى جملة هذا النوع ، فجميع الأوضاع التى يدركها من المبصرات تنقسم الى هذه الأنواع الثلاثة (٣٩) .

وبعد ذلك يشرح هذه الأنواع بالتفصيل ثم يعود فيجمل ما عرضه خلال هذه الفقرات حيث يقول : « فأوضاع أجزاء سطح المبصر بعضها عند بعض فى اختلاف الجهات وفى التفرقة والاتصال انما يدركها البصر ويدرك ترتيبها من ادراكه لأجزاء الصورة التى تحصل فى البصر لجملة البصر وادراكه لاختلاف الألوان والفصول التى تتميز بها الأجزاء ومن ادراك القوة المميزة لترتيب أجزاء الصورة . فعلى هذه الصفات يدرك البصر أوضاع أجزاء المبصرات وأوضاع أجزاء سطوح المبصرات بعضها عنـــد بعض ، وأوضاع نهايات السطوح وأوضاع الأجزاء المتميزة من المبصرات بعضها عند بعض وأوضاع المبصرات المتفرقة .. » ، ولا نطيل فى عرض هذه الأمثلة المنتقاة ، فالأمثلة كثيرة خلال مقالات كتاب المناظر وأيضا رسائله أو مقالاته الأخرى سواء منها المطبوع أم المخطوط غير انه لا يتسع المجال لذكرها جميعا ، ويمكن القول : ان ابن الهيثم بأسلوبه هذا أراد (التدرج النفسى) ، بالقارىء ، فيحدد الموضوع الذى سيناقشه أو سيعرضه خلال المقالة أو الفصل ... ثم يبدأ فى شرحه وتفسيره لهذا الموضوع باسهاب أيضا لبعض الأمور بالأمثلة والتجارب المستقاة من الواقع ثم يجمل المعانى التى عرضها وذلك يكون لعدم تشتيت ذهن القارىء واغراقه فى التفاصيل، فيعود به مرة أخرى الى المعانى التى أراد التأكيد عليها خاصة وان القارىء آنذاك كان حديث العهد بهذا العلم ـ أى علم الضوء ـ الذى ظل طويلا يعالج فى اطار فلسفى رياضى غامض (٤٠) .

---

(٣٩) هذه الأمثلة التى اذكرها على سبيل المثال وليس الحصر .

(٤٠) انظر أميرة السيد عبد الغنى : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ، ص ٦٧ .

● الفصل الرابع

المنهج النقـدى عنـد ابن الهيثم



أولا ــ المنهج ودلالته عند « ابن الهيثم » :

لقد تحدث « ابن الهيثم » عن مصطلح « المنهج » وقد ورد ذكره عنده بقوله : « ولا عرفت للحق منهجا ولا الى الرأى اليقين مسلكا جددا » (١)٠

والمنهج عند « ابن الهيثم » هو طريقة عقلية لتقدير وتقييم العلوم المختلفة من خلال قواعد تهيمن على سير العقل وتحدد عملياته حتى يصل الى نتيجة معلومة ، والعقل يناصره الحس ، والحس يخدم العقل ، وهو بهذا يقترب من معنى فلسفة العلوم حيث قال ابن الهيثم : « ٠٠٠ آراء يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية » (٢) ٠ وبذلك يؤكد ابن الهيثم على ضرورة الجمع بين الحس والعقل لأن الحواس وحــــدها عاجزة وقاصرة لبلوغ الحقيقة ، ولقد ذهب ابن الهيثم الى أن الحواس التى هى العدة غير مأمونة الغلط (٣) ٠

معنى كلمـــة نقـــد :

وجدير بالذكر أن كلمة نقد مأخوذة من الكلمة اليونانية Chrienien وتعنى الحكم ٠

ويعنى الانتقاد فى اللغة من باب الافتعال ٠ يقـال نقدت الدراهم وانتقدها أى أخرجت الزيف منها ، ونقد الكـلام وانتقده أظهر عيوبه ومحاسنه وانتقد الشعر على قائله أظهر عيوبه (٤) ٠

والانتقاد عند علماء الحديث هو التعليل ،والنقد هو الحديث الذى فيه علة ، والمراد بالعلة هنا : العلة بالمعنى اللغوى فمن المنتقد ما يختلف بالزيادة أو النقص (٥) ٠

---

(١) ابن أبى أصيبعة : عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص ٥٥٢ ٠

(٢) المرجع السابق ص ٥٥٢ ٠

(٣) ابن الهيثم ، المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٦٣ ٠

(٤) الرازى : مختار الصحاح ، ص ٧٠٠

(٥) التهانوى : كشاف اصطلاحات الفنون ، ص ٦ ٠

الفرق بين النقـــد والتناقض :

النقد عند ابن الهيثم لا يقصد به الهدم وانما يقصد به تقويم فهو يعنى الهدم والبناء معا · أما النقض فالمقصود به الهدم فقط (٦) ·

ثانيـــا ـ خصائص الروح النقدية عند ابن الهيثم :

١ ـ الموضوعية Objectivity

٢ ـ النزاهة Disintrestedness

٣ ـ الحياد

٤ ـ الصبر والمثابرة ·

١ ـ الموضـــــوعية :

لا شك أن مصطلح الموضوعية يعتبر مصطلحا شديد التعقيد الا اذا حللنا معانيه وجوانبه المختلفة بمزيد من الدقة وطبقناها على ابن الهيثم لنرى مدى تحقيقه لهذه الجوانب وتلك المعانى ، ومن هذا التحليل نستطيع ان نلقى ضوءا مفيدا على العناصر العلمية والنقدية التى اتسمت بها أعماله وكتاباته وانعكست فى رسائله ومؤلفاته ·

والمقصود من موضوعى Objectif يقال على ما يوجد فى الأعيان فى مقابلة ذاتى **Subjectif** (٧) ·

وأول معنى للموضوعية هو أن تكون لدى العالم روح نقـــدية ، فروح النقـــد هى روح الحـــكم الصائب ، فالعالم يتخذ موقف القاضى غير المتحيز الذى يطرح ميـــوله الشخصية كما عبر ابن الهيثـــم عن ذلك باستعمال العدل لا اتباع الهوى (٨) ، ومنتظر بصبر حتى تعرض عليه الحجج التى ينبغى أن يختار من بينها معناها وأن يأخذ العالم على عاتقه أن يفحص ويدقق ويتحرى ، دون تدخل من أهوائه ، وأن يعى فى ذهنه كل خطوة يخطوها ويتطلب ذلك طاقة أخلاقية كبيرة ، وقدرة على كبح أهواء الذات ، كما يتطلب ذلك النوع من الذكاء الذى سماه « باسكال » بالحس المرهف lesprit de Fimesse والذى يمكنه من أن يجمع كل الحجج الدقيقة والعديدة ، ويجعل لكل منها دورا ، دون أن يغفل واحدة منها ·

---

(٦) التهانوى : كشاف اصطلاحات الفنون ، ص ٦ ، ص ٣٨ ·

(٧) د· مراد وهبه ، و د· يوسف كرم : المعجم الفلسفى ، دار الثقافة ، ص ٣٣٣ ، الطبعة الثانية ، سنة ١٩٧١ م ·

(٨) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د· عبد الحميد صبره ، المقالة الأولى ، ص ٦٠ ، سلسلة عالم المعرفة ، الكويت ، طبعة أولى ، سنة ١٩٨٣ · وأيضا فى ذلك الموضـــوع انظر : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ·

واذن فروح النقد هي بالاختصار « حاسة البرهان » (٩) وقد اتصف ابن الهيثم بالروح النقدية فى كل كتاباته سواء فى المجال العلمى أم فى المجال الفلسفى ·

وتتجلى الروح النقدية عند ابن الهيثم حين نقد بطليموس فى مقالته: « الشـــكوك على بطليموس » ومســألة الفلك المعدل المســير ونقد كتاب المجسطى ·

وينفر ابن الهيثم من روح التعصب وتدخل الأهواء الشخصية فى الأعمال العلمية التى يرى أنه ينبغى أن تتنزه عن مثل هذا ويظهر ذلك واضحا حين يتناول بالنقد بطليموس فيقول بلفظه : « ذلك الرجل المشهور بالفضيلة » (١٠) ·

كما تتضح لنا الروح النقدية المتمثلة فى أعمال ابن الهيثم حيث يبدأ دائما كتبه ومؤلفاته بوضع المنهج الذى يتبعه فى معالجة موضوعاته ، والأساليب العلمية التى يلجأ اليها ليخوض فى معارفه ويجمع معلوماته ، ودعوته دائما الى ازالة العواقب التى تحول دون معرفتنا للحقيقة ذاتها فهو يقول بعد شرحه لمنهجه فى مقدمة الشكوك على بطليموس : « والحق مطلوب لذاته ، وكل مطلوب لذاته فليس يعنى طالبه غير وجوده وجود الحق صعب والطريق اليه وعر » (١١) كما يرفض ابن الهيثم الأفكار السابقة المشـــوهة والأوهام ويشـــبه ذلك الأوهـــام التى دعا فرنسيس بيكون فى العصر الحـــديث الى ازالتها وتحطيمها حتى لا تحـــول دوننا والمعرفة العلمية الحقيقية ، وهو مما يؤدى الى قول ابن الهيثم بأن الحقائق منغمسة فى الشبهات (١٢) ·

ويرفض ابن الهيثم بشدة التقوقع داخل الكهف Sbecus وهى ناشئة من الطبيعة الفردية لكل منا ، فان الفردية بمثابة الكهف الأفلاطونى ، منه ننظر الى العالم ، وعليه ينعكس نور الطبيعة فيتخذ لونا خاصا ، وهى أوهام صادرة عن الاستعدادات الأصلية وعن التربية (١٣) ·

ويبدو أن ابن الهيثم قد تخلص تماما من أوهام السلطة العلمية المتمثلة فى سلطة أرسطو حيث نقده فى رأيه بأن « المكان هو السطح المحيط بالجسم » (١٤) كذلك نقد اقليدس « أبو الهندسة » عند الاغريق

---

(٩) بول موى : المنطق وفلسفة العلوم ، ص ٧٢ ، جـ ١ ترجمة د· فؤاد زكريا ·

(١٠) ابن الهيثم : الشكوك على بطليموس ، تحقيق د· عبد الحميد صبره ، ص ٣ ·

(١١) المرجع السابق ، ص ٤ · وأيضا انظر : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ·

(١٢) د· يوسف كرم : تاريخ الفلسفة الحديثة ، ص ٤٧ ، الطبعة الخامسة ، دار المعارف سنة ١٩٦٩ ·

(١٣) ابن الهيثم ، رسالة المكان ، طبعة أولى ، مطبعة حيدر أباد الدكن ، سنة ١٣٥٧ هـ ص ٣ ·

(١٤) المرجع السابق ص ٣ ·

فى كتابه حل شكوك اقليدس ، وأيضا نقد بطليموس فى كتابه « الشكوك على بطليموس » دون انبهار بسلطتهم العلمية أو تبعية لهم بقوله : « وحسن الظن بالعلماء فى طباع جميع الناس » (١٥) وهذا يتفق الى حد كبير مع نقد فرنسيس بيكون لأوهام المسرح والتخلص من السلطة العلمية التى كانت متمثلة فى ذلك الوقت فى سلطة أرسطو ٠

وتعرف أوهام المسرح Theatri فى العصر الحديث ولكن ابن الهيثم قد تنبأ بها فى القرن الثانى عشر الميلادى قبل فرنسيس بيكون بخمسة قرون ٠

وفى الحقيقة أننا لا نستبعد أن يكون فرنسيس بيكون قد تأثر بكل هذه الأفكار المنهجية عن ابن الهيثم ، ولو بطريق غير مباشر ، وتأكد لنا هذا اذا علمنـا أنه تتلمذ على أفكار ومؤلفـات سلفه « روجر بيكون » (١٢١٤ ـ ١٢٩٤ م) ٠ الذى تتلمذ على كتابات المسلمين ومؤلفاتهم بشكل مباشر وباعترافه شخصيا فى كتبه ، تلك الكتابات التى ترجمت بعد القرن الحادى عشر ، الى اللاتينية (١٦) ٠

ويمكن القول ان الموضوعية عند ابن الهيثم تعتبر أساسية ومنهجية والدليل على ذلك رفضه للتعصب والتشيع لقوم ، واعترافه بعمق العلم اليونانى ، وخاصة أرسطو فهو يرى أن أرسطو قد أسس علوم المنطق والطبيعيات والالهيات على منهج يقوم على الجمع بين الحس والعقل (١٧) ٠

والمقصود بالموضوعية (هى دراسة الظاهرة كما تحدث فى الواقع دون تدخل الباحث فى مجرى أحداث الظاهرة) (١٨) فهى عبارة عن قيام الباحث فى دراسة الظاهرة كما يلاحظها أمامه أو كما تحدث فى الواقع من غير ادخال أى عنصر ذاتى فى وصفها أو تفسيرها وبمعنى آخر ان (يراد بهـا معرفة الأشـياء كما هى فى الواقع لا كما نشتهى أو نتمنى أن تكون) (١٩) ٠

---

(١٥) ابن الهيثم : الشكوك على بطليموس تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٤ ٠

(١٦) د٠ يوسف كرم ٠ تاريخ الفلسفة الأوربية فى العصر الوسيط ، ص ١٤٠ ، الطبعة الثانية ، دار المعارف ٠ وأيضا انظر الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ٠

(١٧) انظر ابن أبى أصيبعة : عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص ٥٥٢ كذلك انظر د٠ مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ، الجزء الأول ص ٢٤ ٠

(١٨) د٠ حسن عبد الحميد ، د٠ محمد مهران ، فى فلسفة العلوم ، ص ١٥

(١٩) د ٠الطويل (توفيق الطويل) ، أسس الفلسفة ، ص ١٤٢ ٠
سوف أشير الى ذلك عند الحديث عن المنهج التجريبى من البحث ٠

والملاحظ على تعريف الموضوعية أنها تتعلق بجانبين : جانب الظواهر الطبيعية أو المختبرية ، وجانب من يقوم بتسجيل حركات هذه الظواهر ورصدها ٠ فالجانب الطبيعي جانب لا ينفعل ولا يخادع أما من يقوم بتسجيل حركات هذه الظواهر هو الذى يحتمل فيه الانفعال والخداع والظواهر الطبيعية والوقائع لا تخدعنا بسلوكها ولا تحول الحق الى باطل حقا انما الذى يسقط هذه الانفعالات على الظاهرة من يقوم بتسجيلها وهو يقوم باسقاطاته تلك لغرض من الأغراض وليس لغرض العلم والحقيقة العلمية ٠

وهناك نص يذكره عالمنا وفيلسوفنا ابن الهيثم يتحدث عن ضرورة التزام العالم والناقد بالموضوعية والانصاف العلمى فيقول : « فالناظر فى كتب العلماء اذا استرسل مع طبعه وجعل غرضه فهم ما ذكره وغاية ما أورده حصلت الحقائق عنده هى المعانى التى قصدوا لها لغايات التى أشاروا اليها » (٢٠) ٠

فكل ما يتعلق بموضوع البحث هو الذى يجب ان يترجمه العالم والناقد المنصف يقوم بتسجيله ولا يهمل من الموضوع شيئا الا وذكره ٠ لأن اهمال أى شىء أو أى نص من النصوص عمدا أو سهوا لا يتحقق فى الباحث كونه عالما أو ناقدا ولا يتحقق فيه الانصاف العلمى وانما ولا يحتاج ان ينقد شيئا الا بما يتعلق بالموضوع لأن النقد والاحتجاج لا يجوزان لأغراض شخصية وذاتية وانما النقد والاحتجاج لابد أن يتعلقا بموضوع البحث فقط ٠

فالموضوعية عند ابن الهيثم هى التجرد عن الهوى من اسقاط أى حكم ذاتى على موضوع البحث وترك الموضوع يتحدث عن نفسه ، واذا ما حاول الباحث الحديث فلا يتحدث الا فيما يتعلق به وعليه ٠

٢ ـ النزاهة :

ويريد ابن الهيثم بالنزاهة Disintrestedness تنحيه الذات Selfeleminution أى اطراح الهوى والتزام الحيدة واستبعاد الاعتبارات الشخصية وغير هذا مما يبعد الباحث عن هدفه فى كشف الحقيقة ، فالعالم لا يخضع لمصلحة ذاتية أو شهرة فردية أو عقيدة دينية أو فكرة قومية الى الحد الذى تنتفى فيه أنانيته فى نقض الحقيقة ، عليه

---

(٢٠) ابن الهيثم : الشكوك على بطليموس ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٤ ٠
وأيضا انظر : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ، ص ٤٥ ٠

أن يتجرد من أهوائها ونزواتها وميولهـا ما استطاع الى ذلك سبيلا ٠ فالنزاهة تقتضى انكار الذات Selfclenial والعزوف عن استغلال العلم لتحقيق مآرب شخصية فيظل العـالم فقيرا فى الوقت الذى يثرى فيه أصحاب المصـانع التى تطبق نظرياته لأن العالم اختار التامل ٠ ونجد هذه الدلالات عن النزاهة واضحة فى نصوص ابن الهيثم وفى توضيح الحق كما قال : « ان الحق مطلوب لذاته » (٢١) ٠

٣ ـ الحيـــاد :

وهذه خاصية هامة من الخصائص التى تتصف بها الروح النقدية عند ابن الهيثم بمعنى أن يعطى العالم كل رأى من الآراء المعارضة حقه الكامل فى التعبير عن نفسه ، ويزن كل الحجج التى تقال بميزان يخلو من الغرض أو التحيز ، فالموضوعات التى يعالجها والأفكار التى تقدم اليه ، تقف كلهـا أمامه على قدم المســاواة دون أية محاولة مسبقة من جانبه لتفضيل احداها على الأخرى ، وعندما ينحاز العالم آخر الأمر ، فلابد أن يكون انحيازه هذا مبنيا على تقدير موضوعى بحت لايجابيـات الحجج وسلبياتها (٢٢) ٠

وهذا المعنى من معانى الموضـــوعية نتبينه بوضــوح فى كتابات ابن الهيثم ومؤلفاته فنجده فى مقدمة كتابه المناظر حين تبين لنا منهجه فى تنـــاول علم البصريات يشرح أفكاره ونظريات الفلاســفة الطبيعيين اليونانيين وأصــحاب التعاليم الذين أطلق عليهم أصــحاب الشعاع وانه يتوخى الموضوعية المطلقة ، ويحاول تحقيق أعلى حياد يمكن أن يقوم به باحث علمى ، وناقد موضوعى فى قوله : « الواجب على الناظر فى كتب العلماء ، اذا كان غرضـــه معرفة الحقائق ان يجعل نفســـه خصما لكل ما ينظر فيه ويحيل فكره فى متنه وفى جميع حواشيه ويخصمه من جميع جهاته ونواحيه ويتهم أيضا نفسه عند خصامه فلا يتحامل عليه ولا يتسامح فيــه » (٢٣) ٠

---

(٢١) المرجع السابق ، ص ٤ ٠

(٢٢) د٠ فؤاد زكريا : التفكير العلمى ، ص ٢٩٦ ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد الثالث ، سنة ١٩٧٨ ٠

(٢٣) ابن الهيثم ، الشكوك على بطليموس ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ص ٤ ٠

ففى هذا النص يحدد ابن الهيثم اتجاه الناقد بحيث يكون هدفه هو معرفة الحقائق والحق وحده وليس التحامل أو التسامح مع أحد ٠

من كل هذا يتبين لنا مدى التزام ابن الهيثم بخصائص الروح النقدية المتمثلة فى معانيها الثلاثة الموضوعية والنزاهة والحياد ازاء كل ما يسهم فى بناء من نظريات وأفكار ويؤلفه من أعمال ورسائل ، ويمكننا أن نضيف صفات خلقية أخرى اتصف بها وظهرت فى كتاباته واضحة جلية مثل حبه الشديد للعلم وشغفه العميق للمعرفة والبحث عن الحقيقة ٠

٤ ــ الصبر والمثابرة :

كما يمكننا ان نتبين صفات خلقية رائعة وأساسية فى ابن الهيثم مثل الصبر والمثابرة على البحث والشجاعة فى مجابهة الأخطار من أجل العلم ، يتضح لنا من خلال استقراء التجارب العديدة التى يقام بها من أجل معرفة حقيقة الضوء الذى يشرق على الأرض أثناء الليل فى ساعة متأخرة ، أى ضـوء الشفق والغسق وتجاربه العديدة عن الابصـار والعدسات كل هذا يحتاج الى جهد وصبر ٠

وفى الحقيقة فان ابن الهيثم يتصف بكثير من الصفات الخلقية الهامة والضرورية لقيام البحث العلمى ٠ ويتجلى هذا فى كل كتاباته دون استثناء ويظهر لمطالعها من أول وهلة ، ولو تعمدنا رصدها واستقصاءها لخرجت بنا عن بحثنا فهى كثيرة وغزيرة ، وحسبنا أنه يتميز بصـفة أخـيرة وهى اعتزازه بنفسه وبعمله العلمى رغم تواضعه الجم ، واحساسه بما يقدمه من اسهامه العلمى وما يضيفه الى دائرة معارف عصره من معرفة يتضح لنا ذلك من العبارات التى تصاحب النظريات التى يقدمها والبراهين التى يخترعها بنفسه فى كتابه « المناظر » وفى رسالة أضواء الكواكب ٠

فهو بعد أن يعرض آراء السابقين عليه يبين الأسباب التى دعته الى تأليف هذا الكتـاب من أجـل ايضـاح الحقيقة وازالة اللبس والخطأ والغموض ٠

ثالثا : تحليل أبعاد المنهج النقدى من خلال مؤلفاته :

بعد ان عرضنا خصائص الروح النقدية عند ابن الهيثم من خـلال نصوصه وبما تتسم به من موضوعية ونزاهة وحياد فى النقد ، يمكننا ان نقول انه مؤسس مدرسـة نقدية فى مجال العلم ومجال الفلسـفة وما أحوج عصرنا الآن الى هذه المدرسة النقدية التى كانت تهدف من أجل الحق واظهار الحقيقة بعد أن اختفى النقد فى عصرنا الحالى من ساحة الفكر العلمى والفلسفى ! ٠

ونوضح الآن تحليل أبعاد المنهج النقدى عنده من خلال مؤلفاته التى تتأرجح بين العلم تارة وبين الفلسفة تارة أخرى لذلك رأيت من الأفضل أن نقسم المنهج النقدى عند ابن الهيثم الى قسمين رئيسيين هما :

١ ـ المنهج النقدى فى المجال العلمى ٠

٢ ـ المنهج النقدى فى المجال الفلسفى ٠

والسبب الرئيسى الذى دعانا الى هذا التقسيم اننا وجدنا من خلال مؤلفاته أن هناك جوانب علمية خاصة بعلم الضوء والبصريات ، وجوانب علمية خاصة بعلم الفلك ، وعلم الهندسة ، قد تتبع ابن الهيثم فيها المنهج النقدى فلذلك قمت بتحديد قسم خاص بالمنهج النقدى فى الجانب العلمى ٠

وقسم آخر خاص بالمنهج النقدى فى الجانب الفلسفى حيث وجدت ان هناك آراء نقدية أدلى بها ابن الهيثم فى الجوانب الفلسفية مثل نقده للفلاسفة فى رسالة المكان ٠

القسم الأول : المنهج النقدى فى الجانب العلمى :

١ ـ الفلك ٠

٢ ـ الهندسة ٠

٣ ـ البصريات ٠

١ ـ الفلـــك :

يحتل ابن الهيثم مكانة كبيرة فى علم الفلك حيث كان يلقب باسم « بطليموس الثانى » ولقد تناول ابن الهيثم بالنقد بطليموس فى مقالته « الشكوك على بطليموس » فنقد ثلاثة مؤلفات للرياضى الفلكى اليونانى بطليموس الذى عاش فى الاسكندرية فى القرن الثانى الميلادى ، وهذه المؤلفات الثلاثة هى « المجسطى » و « الاقتصاص » و « المناظر » ٠

وتتمثل الروح النقـــدية عند ابن الهيثم فى هذه المقـــالة بجانب تصحيح الأخطاء وبيان الأغاليط ، وذلك لأن اصدار الحكم بشأن الأخطاء وبيان الأغاليط فى موضوع البحث يحدد العملية النقدية ، ويبين مكانتها العلمية ، وقد رفع ابن الهيثم بهذا الشأن شعارا يقول فيه : « المتتبع الحجة والبرهان لا قول القائل الذى هو انسان المخصوص فى حيلته بضروب الخلل والنقصان » (٢٤) ٠

---

(٢٤) ابن الهيثم : مقالة الشكوك على بطليموس ، ص ٣ ، ٤ تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ٠

ونجد أن ابن الهيثم فى هذا النص يرى ان النقد لابد من ان يقوم على أسس هامة وأدلة يقينية تتمثل فى الحجة والبرهان وليس اتباع رأى قائل ما ربما يكون خطأ وبه خلل ونقصان ٠

فابن الهيثم يسعى لأن يؤكد أن الروح النقدية ضرورة للباحث العلمى فهى تساعده على فحص المنقول من التراث ومحاولة تحقيقه تحقيقا نقديا ولقد اطلع على التراث الفلكى ، ونقد كتاب المجسطى لبطليموس فيما يسميه « الفلك المعدل للمسير » فطليموس يسلم بمبدأ الحركة الدائرية المنتظمة الذى سلم به علماء الفلك اليونانيون منذ عهد أفلاطون وتطبيقا لهذا المبدأ اخترع الفلكيون اللاحقون على أرسطو فى تفسيرهم للحركات السماوية غير المنتظمة فى ظاهرها حالتى « الأفلاك الخارجة المراكز » و « أفلاك التداوير » فالفلك الخارج لمركز دائرة مركزها خارج عن مراكز العالم أى مركز الأرض وفلك التداوير دائرة صغيرة يدور مركزها على « فلك حامل » أو دائرة كبيرة وكان مذهب بعض هؤلاء الفلكيين السابقين على بطليموس هو أن الكوكب يتحرك حركة منتظمة على فلك خارج المركز (كما هو الحال فى الشمس) أو يتحرك حركة منتظمة فى فلك تدوير ويتحرك مركزه فى الوقت نفسه حركة منتظمة على الفلك الحامل له ٠

ونجد أن هذا النقد لابن الهيثم يتشابه الى حد كبير بنقد كوبرنيقوس عن صلة الفلك المعدل للمسير وكان أحد الأسباب التى أدت به الى قلب نظام بطليموس رأسا على عقب ، ووضع الشمس بدلا من الأرض ، فى وسط العالم ، وهنا يجب التنويه بأن اعتراضاته شبيهة باعتراضات ابن الهيثم (٢٥) ٠ كانت قد أدت بنصير الدين الطوسى فى القرن الثالث عشر الميلادى ، وابن الشاطر فى القرن الرابع عشر ، الى تصور هيئات لحركة القمر خاصة تشابه ما تأدى اليه كوبر نيقوس فيما بعد ، مما دعا بعض الباحثين الى ترجيح اطلاع كوبرنيقوس على هذه النظريات الاسلامية رغم جهلنا بطريق انتقالها الى الغرب ومهما يكن من شأن هذا الترجيح فابن الهيثم باثارته « الشكوك » قد أدت فعلا فى العالم الى اصطناع هيئات شبيهة بهيئات « كوبر نيقوس » وهذا دليل على صحة النقد عند ابن الهيثم واطلاعه وهضمه للتراث الفلكى واحيائه ، وتصحيح الخطأ فيه (٢٦) ٠

---

(٢٥) يرجح الدكتور عبد الحميد صبره أن هذه الشكوك قد وردت عن ابن الهيثم نفسه فى نقده لبطليموس وأنها ليست نقد كوبرنيقوس ٠

(٢٦) ابن الهيثم : الشكوك على بطليموس ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقدمة ، ص ك ٠ لمزيد من التفاصيل انظر : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ، ص ٧٠ ، وما بعدها ٠

ولقد نقد ابن الهيثم نظرية أرسطو طاليس وبطليموس القائلة ان الكرة الأرضية هي مركز الكون والأفلاك تدور حولها وناقش هذا الفرض مما وجده مقنعا ولهذا قال ابن الهيثم : « من الممكن أن يتصور الانسان أوضاعا وحركات سماوية غير التى رآها أرسطو وبطليموس وان هناك مجموعة شمسية تدور » ، وبالفعل بعد ابن الهيثم بألف عام توصـــل « نيوتن » و « كوبرنيـك » الى نظرية المجمـوعة وان الكرة الأرضـية احداها (٢٧) ٠

وفي نص آخر يقول ابن الهيثم : « تخيلنا أوضاعا ملائمة للحركات السماوية فلو تخيلنا أوضاعا أخرى غيرها ملائمة أيضا لتلك الحركات لما كان عن ذلك التخيل مانع لأنه لم يقم البرهان على أنه لا يمكن أن يكون سوى تلك الأوضاع أوضاع أخرى ملائمة مناسبة لهذه الحركات » (٢٨) ٠

ولقد وفق ابن الهيثم فى اختيار هذا المثال السابق ، فعلم الفلك القديم كان الى عصر كوبرنيقوس (٢٩) يقول بنظرية بطليموس فى حركات الأجرام السماوية ، فكانت الأرض تعد ثابتة فى المركز والنجوم الثوابت تتحرك حول قطب العالم حركة مستديرة وكانت الكواكب السيارة يعد الواحد منها متحركا حول محيط دائرة يتحرك مركزها حول الأرض حركة مستديرة ٠ تلك بايجاز نظرية بطليموس والتى نقدها ابن الهيثم عن طريق البرهان ٠

وكانت تقتصر هـذه النظرية فى هيئة الأفلاك على الدوائر المجردة وابن الهيثم فى مقالته « هيئة العالم » عدلها وذهب الى القول بتجسيم الأفلاك وفصل أصولها ٠

وان المهم فى هذه الأوضاع التى تخيلت للحركات السماوية فهذه كانت النظرية المتبعة ، ويقرر ابن الهيثم ان مثل هذه النظرية لا يوجد برهان يحسمها وقوله يفيد صراحة ان مثل هذه النظرية يؤخذ بها اذا كانت ملائمة للواقع من تلك الحركات ، وأجاز قيام نظرية بجانب نظرية أخرى ما دامت هى أيضا تلائم وتناسب الواقع المعلوم ، وهو فى تفكيره هذا قد أجاز استبدال النظرية الفلكية الحديثة بنظرية بطليموس قبل أن يضطر العلم الى ذلك بقرون (٣٠) ٠

---

(٢٧) د٠ على عبد الله الدفاع ، ود٠ جلال شوقى : أعلام الفيزياء فى الاسلام ، ص ١٦٥ ، مؤسسة الرسالة الطبعة الثانية ، ص ١٤٠٦ هـ ، ١٩٨٥ م ٠

(٢٨) ابن الهيثم ٠ أورد هذه الرسالة البيهقي ، تتمة صوان الحكمة ، وهى آخر تصانيفه ، ابن الهيثم ص ٧٩ ٠

(٢٩) Nicolaus Koppernigh (coopericus, 1543-1973).

(٣٠) د٠ مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ، ج ١ ، ص ٣٦ ، ٣٧ ٠ وأيضا انظر : أميرة السيد عبد الغنى : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ، ص ١٦٠ ٠

ولقد ساهم ابن الهيثم مع المسلمين فى اعطاء علم الفلك حقه من الدراسات ٠

ويوضح لنا الحسن بن الهيثم فى كتابه « هيئة العالم » مفهوم نظريته فى تركيب الكون ، فالكون فى نظر ابن الهيثم يتالف من أجسام خفيفة وأخرى ثقيلة وأجسام ليست بالخفيفة أو الثقيلة ، فالأرض من الأجسام الثقيلة يحيط بها الماء على شكل غلاف كروى ٠ أما الأجسام الخفيفة فهى الهواء والنار وحركتها صاعدة نحو الأعلى والأجسام التى ليست بالخفيفة أو الثقيلة فهى الأجسام السماوية التى تؤلف مجموعة الكرة السماوية وأغلبها من النجوم وهذه الكرة تدور دورة سريعة من الشرق الى الغرب فى اليوم والليلة ، والسطح الخارجى لكرة السماء ، هو الحد النهائى للعالم وبعده لا فارغ ولا مملوء يكون العالم محدودا ولا نهاية له ٠

وقد أدخل ابن الهيثم فى كتابه فكرة الأفلاك المجسمة فجعل كل كوكب يدور على كرة مجسمة فلكية يبعد مركزها عن مركز العالم بمقدار بسيط بحيث يتفق التقويم مع الأرصاد (٣١) ٠

ويبرز ابن الهيثم من خلال النقد مواضع التناقض والأغلاط التى يجدها عند بطليموس فى مقالته الشكوك على بطليموس حيث يقول ابن الهيثم : « ولسنا نذكر فى هذه المقالة جميع الشكوك فى كتبه ، وانما نذكر المواضع المتناقضة ، والأغلاط التى لا تأول فيها فقط » (٣٢) ٠

ولقد تبين من خلال دراسة مقالة الشكوك لابن الهيثم انها تعد مقالة هامة لأنها تناولت بالتفصيل آراء ونظريات لها أهميتها ومكانتها فى مجال علم الفلك وكذلك كتابه فى « هيئة العالم » ٠

وننتقل الآن الى دراسة رسالته « أضواء الكواكب » ونجده يتناول بالنقد آراء الفلاسفة الذين يظنون أن أضواء الكواكب مكتسبة من ضوء الشمس كما أن أجرام الكواكب فى ذاتهـــا غير مضيئة ، ولذلك يقول ابن الهيثم « كما قد استقر فى نفوسهم من ضوء القمر لأنهم لما وجدوا القمر مختلف الأحوال فى مقدار ما يظهر مضيئا من جرمه فى انكسافه فى وقت مقابلته للشمس ، ولما استقر ذلك فى نفوسهم قاسوا أضواء

---

(٣١) د٠ بشارة محمد سعيد قاسم : د٠ على يوسف فرح ، الحسن بن الهيثم وأثره على السيرة العلمية الحديثة ص ٨٠ ٠

(٣٢) ابن الهيثم : الشكوك على بطليموس ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٥ ٠

الكواكب عليه وجوزوا ان تكون الكواكب أيضا على مثل ما عليه القمر من اكتساب الضوء » (٣٣) ٠

ومن خلال هذا النص نجد أن ابن الهيثم يرفض آراء هؤلاء الفلاسفة ويبين سبب رفضه هو أنهم « لم يأتوا على ذلك ببراهين ولا مقاييس » (٣٤) ويمكن القول ان الطريقة التى يسلكها ابن الهيثم فى منهجه النقدى هى طريقة البراهين ، وان البرهان هو الحجة والدليل على صحة الرأى وبطريقة البرهان والتحقيق يثبت ابن الهيثم ان أضواء الكواكب مضيئة من ذواتها ، ويرى ان هذه الكواكب مضيئة لأن بها خاصة تخصها « وليس واحد منها يكتسب الضوء من غيره ما سوى القمر فقط » (٣٥) ٠

كما أثبت ابن الهيثم عن طريق البرهان أن الكواكب كلهـا كرية الشكل حيث يقول ابن الهيثم : « انه قد تبين أن الكواكب كلها كرية الشكل وذلك أن البرهان الذى به يتبين أن الشمس والقمر كريان به يتبين ان جميع الكواكب كرية » (٣٦) ٠

١ — ويتضح من خلال نصوص ابن الهيثم فى مقالة أضواء الكواكب أنه آكد على ضرورة البرهان والدليل ٠

ونجد الموقف النقدى لابن الهيثم واضحا فى رسالته (فى ضوء القمر) حيث يقول : (ان جرم القمر فى تغير أحواله واختلاف أشكال ما يظهر مضيئا من سطحه وينتقل الضوء فى جميع جهاته مبين لجميع الأجرام المضيئة السمائية ولذلك اعتقد المحصلون من أهل النظر أن جرمه غير مضىء وان الضوء الذى يظهر انما هو يكتسبه من الشمس وذلك أنهم وجدوا كل جزء من سطحه يحيط به أبدا عند نهاية السطح الظاهر من جرمه قوس من دائرة تكون حدبتها على جهة الشمس ويكون أعرض موضع منه مسامتا لنفس جرم الشمس ووجدوه كلما قرب من الشمس تصاغر ذلك الضوء ووجدوا اذا كان ممتلئا وقد شمل النور جميع سطحه الظاهر يكون سطحه المنير المنعكس مقابلا لجرم الشمس ويكون مائلا عن حقيقة المقابلة ووجدوه فى وقت كسوفه يكون أبدا فى مقابلة الشمس ويكون فى حقيقة المقابلة ويكون جرم الأرض متوسطا بينه وبين جرم الشمس فاستدلوا

---

(٣٣) ابن الهيثم ، أضواء الكواكب ، الطبعة الاولى ، طبعة حيدر اباد الدكن سنة ١٣٥٧ هـ ، ص ٢ ٠

(٣٤) المصدر السابق ، ص ٢ ٠

(٣٥) المصدر السابق ، ص ٣ ٠

(٣٦) المصدر السابق ، ص ٣ ٠

بجميع هذه الأعراض على أن ضوءه انما هو مستفاد من الشمس وان سطحه المضيء هو الذى يكون مقابلا لجرم الشمس وان الأرض اذا سترت عنه ضوء الشمس فى وقت واحد كسوفه عاد الى جوهره واستقرت آراء جميع أهل النظر المحصلين على ذلك مع اختلاف مذاهبهم وتفرق كلمتهم فى غيره من العلوم) (٣٧) ٠

ونجد ان ابن الهيثم يبسط القضية ويبين آراء السابقين عليه من أهل النظر ثم يحاول بعد ذلك بيان موضع الخطأ أو الغلط ليحاول سد هذه الثغرة ، حيث يقول : (الا انه ليس يوجد لأحد منهم قول برهانى يدل على ان ذلك واجب ضرورة اما لأنه لم يتكلف أحد لذلك برهانا لظهوره أو لعلة من العلل أو كان عندهم مبرر هنا لكن لم تنته الينا براهينهم ، وما لم يقم البرهان على ان ذلك واجب فانه ليس يحتمل وجها غير ذلك الوجه ، ولم يوجد أحد من المتقدمين لخص القول فى كيفية ضوء هذا الجرم بعد قبوله ذلك الضوء من الشمس) (٣٨) ٠

ثم يحاول تفنيد هذه الآراء حيث يقول : (أما أصحاب التعاليم بأن المظنون من رأيهم ان جرم القمر لا ضوء له وان ضوءه المشرق على الأرض انما هو شعاع الشمس اذا أشرق عليه انعكس على سطحه الى الأرض وان جرم القمر كرى كثيف أملس صقيل اذا قابلته الشمس وانتهى شعاعها الى سطحه انعكس عنه وامتد حيث ما صادف جسما كثيفا أشرق عليه كما يعرض فى المرايا وجميع الأجسام الصقيلة من انعكاس الشعاع ، وأن اللون النير الذى يرى للقمر عند بعده عن الشمس انما هو ضوء الشمس المشرق عليه لكن ليس يحفظ لأحد منهم كلام محقق فى هذا المعنى لا فى قبوله الضوء ، ولا فى انعكاس الضوء عنه ٠

فأما غير أصحاب التعاليم من الناظرين فى مائيـة الأجرام العلوية فانهم يعتقدون أن القمر يقبل الضوء من الشمس ويوجد ذلك فى كلامهم ، ولكن مرسلا لا مبرهنا ولا يوجد لهم قول فى كيفية ضوئه المشرق على الأرض هذا على حسب ما ظهر لنا مما انتهى الينا من كلام الفريقين) (٣٩) ٠

ثم يستطرد قائلا : (ولما كان ذلك كذلك ولم نجد كلاما شافيا يفصح عن حقيقة ضوء هذا الجرم وكانت النفوس تقوم الى الوقوف على ماهيات

---

(٣٧) ابن الهيثم ، رسالة فى ضوء القمر ، مطبعة دائرة المعارف العثمانية حيدر أباد الدكن ط ١ ، ١٣٥٧هـ ، ص ٢ ٠

(٣٨) المصدر السابق ، ص ٣ ٠

(٣٩) المصدر السابق ، ص ٣ ٠

(٣٩) المصدر السابق ، ص ٣ ، انظر أيضـا الموضوعيـة العلميـة عند ابن الهيثم ٠

الأمور الموجودة ولا تسكن الا عند اليقين الذى يسقط معه الظنون ، دعتنا هذه الحال الى البحث عن كيفيـة ضـوء هذا الجرم واستقصـاء النظر فيه وكشف ما هو ملتبس من أمره فيجعلنا ابتداء نظرنا فى تفقد أعراض جميع الأجرام المضيئة واعتبار أحوالها) (٤٠) .

ثم يبدأ فى عرض رأيه مع تفنيد الآراء حيث يقول : (فلما تصفحنا كيفية الأجرام المضيئة وميزنا خواصها وجدنا كل جسم يشرق منه ضوء على كل جسم آخر يكون على أحد وجوه ثلاثة : اما ان يشرق من كل نقطة تقابلها وهذه خواص الأجسام المضيئة من ذواتها ، واما ان يشرق الضوء عنها بالانعكاس وهو ان يشرق عليها ضوء من أجسام أخرى مضيئة ثم ينعكس عنها الى كل نقطة يصح ان ينعكس اليها ضوء من ذلك الجسم وهذه خواص الأجسام الصقيلة ، واما ان يشرق الضوء عنها بالنفوذ وهو ان يشرق عليها ضوء من أجسام أخرى مضيئة وينفذ فيها الى كل نقطة يصح ان ينفذ اليهـا ضـوء من ذلك الجسم وهذه خواص الأجسـام المشفة) (٤١) .

ويستمر طوال الرسالة فى تفنيد الآراء والرد عليها بالحجج والبراهين لينتهى من ذلك الى ما يريد اثباته حيث يقول : (وقد تبين أن جميع سطح القمر يشرق منه الضوء على كل نقطة مقابلة له بالانعكاس وذلك من أجل ما يوجد من ضوئه فى أوقات التربيعات وليس يصح أن يكون بالانعكاس فقد تبين ان جميع السطح الظاهر من القمر يضىء اذا أشرقت عليه الشمس ويشرق ضوؤه الى الأرض ويكون كل نقطة يشرق منها ضوء على كل نقطة تقابلها التى تخص جوهره اذا أشرقت عليه وهو نير من أجل ما يخص جوهره اذا أشرقت عليه الشمس وضوؤه ويشرق على الأرض فالانعكاس هو كما كان يشرق من قبل فى أوقات التربيعات لأن جوهره لا يتغير فى ذاته واشراق الشمس عليه موجود فى أوقات الاستقبالات) (٤٢) .

بل انه يحاول أيضا عرض بعض التساؤلات أو الاعتراضات التى قد تثار فى هذا الموضوع ولكن لا يتسع المجال لذكر هذه الاعتراضـات والرد عليها .

واذا قارنا بين أقوال ابن الهيثم عن ضـوء القمر بصفة خاصـة والآراء التى قالها فى علم الفلك بصفة عامة فاننا نجد بعض الاختلافات الكثيرة بين نظريات ابن الهيثم الفلكية فى عصره ، والنظريات الفلكية فى

---

(٤٠) المصدر السابق ، ص ٣ .

(٤١) ابن الهيثم ، رسالة فى ضوء القمر ، مطبعة دائرة المعارف العثمانية حيدر أباد الدكن ط ١ ، ١٣٥٧هـ ، ص ٤ .

(٤٢) المصدر السابق ، ص ٤٥ ، ٤٦ . وأيضا انظر : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ، ص ١٧٥ .

عصرنا الحالى ولكن هذه الاختلافات ظهرت نتيجة تطور العلم وتغير بعض المفاهيم الخاطئة التى كانت شائعة فى القرون الوسطى مثل نظرية الأرض المركزية والتى تغيرت فى القرن السابع عشر على يد كوبرنيقوس بأن الشمس هى مركز الكون والأرض كوكب يدور حولها مثل باقى الكواكب وقد أيد جاليليو هذه النظرية .

وهذا لا يعنى أن ابن الهيثم لم يضف جديدا فى مجال علم الفلك ، بل انه قد صحح بعض مسار النظريات الخاطئة مثل نظريات بطليموس والتى سبق ان ذكرنا ، ويرجع الفضل الى ابن الهيثم فى أنه جمع لنا « تاريخ علم الفلك فى العصور السابقة عليه وفىالعصر الذى عاش فيه » .

٢ ـ الهندســـة :

لابن الهيثم شهرة واسعة فى مجال الهندسة حتى كان يعرف باسم « المهندس المصرى » ونجد ابن الهيثم فى مجال علم الهندسة ينقد المهندسين فى بعض آرائهم ويبدو ذلك واضحا من خلال رسالته (فى المرايا المحرقة بالقطوع) نجد أنه انتهج المنهج النقدى نفسه حيث يقول : « ان من أشرف ما استنبطه المهندسون وتنافس فيه المتقدمون وظهر فيه بديع خــواص الأشكال الهندسية وما يعرض عنها اصطناع المرايا المحرقة بانعكاس شعاع الشمس فسلكوا فى اتخاذها وجوها مختلفة وذلك انهم وجدوا الشعاع ينعكس من بسيط المرايا المسطحة ووجدوه أيضا ينعكس من سطوح المرايا الكرية وتختلف المواضــع التى ينعكس اليها الشــعاع بحسب اختلاف مقاديرها الا أنه تبين لهم ان الشعاع الذى ينعكس عن المرآة المسطحة الى نقطة واحدة انما ينعكس من نقطة واحدة فقط والذى ينعكس من المرآة الكرية انما من محيط دائرة واحدة من الدوائر التى تقع فى تلك الكرة ، والبراهين على ذلك بينة فى كتبهم فذهب قوم منهم الى اتخاذ مرايا مسطحة كثيرة العدد مضاف بعضها الى بعض ينعكس الشعاع من جميعها الى نقطة واحدة وذهب قوم الى اتخاذ المرايا الكرية المقعرة ومنهم من اتخذ مرايا كرية كثيرة تنعكس شعاعاتها الى نقطة واحدة ليكون الاحراق أقوى والذين أخـذوا هذه المرايا مشهورون مثل (أرشميدس) وغيره ثم انه عرض لهم الفكر فى خواص الأشكال التى ينعكس منها الشعاع فنظروا فى خواص القطوع المخروطات ووجـدوا السطح المقعر من الجســم المكافىء فتعكس الشعاعات من جميع سطحه الى نقطة واحدة بعينها ، فتبين أن الاحراق الذى يكون من المرآة على هــذا الشــكل يكون أقوى من احراق جميــع المرايا .. » (٤٣) .

---

(٤٣) ابن الهيثم : رسالة فى المرايا المحرقة بالقطوع حيدر اباد الدكن ، مطبعة دائرة المعارف الثانية ، ط ١ ، ١٣٥٧ ، ص ٢ ، ٣ .

فهو هنا عرض القضية وبسطها ، كما أوضح موضع الصحة فى أقوالهم عندما قال : « ... والبراهين على ذلك بينة فى كتبهم فذهب قـوم منهم الى اتخاذ مرايا مسـطحة كثيرة العدد مضـاف بعضـها الى بعض ... » .

ثم بين موضع الغلط فى أقوالهم حيث يقول : « ... الا أنهم لم يشرحوا البرهان على هذا المعنى ولا الطريق الذى به استنبطوا ذلك شرحا مقنعا وكما فى ذلك من الفوائد العظيمة والمنافع العامة رأينا أن نشرحه ونوضحه ليحط بعلمه من كانت له رغبة فى معرفة الحقائق وبعلمه من كانت همته علامات الأعمال فبيناه فى هذه المقالة ولخصنا البرهان على علم حقيقته وذكرنا طريق العمل فى اتخاذه وترتيب آلته وقدمنا الأصول التى يستعملها المهندسون فى جميع أنواع المرايا ليهتدى اليه من التماسه ويدركه كل من رأيه المقدمات المتفق عليه » (٤٤) .

فهو اذن لم يكتف بتوجيه النقد أو بيان موضع الخطأ بل يحاول أن يسد هذه الثغرة التى تركها السابقون عليه .

وابن الهيثم بذلك تكون قد توافرت لديه روح النقد (العلمية) وينقد ابن الهيثم المهندسين فى رسالة « خواص المثلث من جهة العمود » وذلك لأنهم : « نظروا فى خواص المثلث المتساوى الأضلاع فظهر لهم أن كل نقطة تفرض على ضلع من أضلاع المثلث المتساوى الأضلاع ويخرج منها عمودان على ضلعى المثلث الباقيين فان مجموعها مساو لعمود المثلث » .

ولكن ابن الهيثم عندما نظر فى خواص المثلثات فوجد أن : « لأعمدة المثلث المتسـاوى الساقين نظـاما مطردا ووجدنا لأعمدة المثلث المختلفة الأضلاع أيضا نظاما وترتيبا مطردا » .

ويمكن القول ان ابن الهيثم كان بارعا فى الهندسـة وضليعا فى علومها مما أدى الى شهرته بمسألة هندسية عرفت باسمه وهى « مسألة الهازن » ون معظم مؤلفاته ومنهجه مطبوع بالطابع الهندسى وهذا يرجع الى الأثر الأفلاطونى الذى تأثر به يقول أفلاطون : « من لم يكن مهندسا فلا يدخل منزلنا » .

٣ ـ نقد ابن الهيثم لعلم البصريات عند فلاسفة اليونان :

للفلاسفة اليونانيين العديد من النظريات المتعارضة والمتناقضة فيها ومن أشـهر هذه النظريات نظرية (أرسطو) والأبيقوريين وغيرهما من

---

(٤٤) ابن الهيثم : رسالة فى المرايا المحرقة بالقطوع ، حيدر أباد الدكن مطبعة دائرة المعارف العثمانية ، ط ١ ص ٢ ، ٣ .

الفلاسفة الطبيعيين الذين اختلفوا فيما بينهم فى كيفية ورود الصورة الى العين وتنص هذه النظرية على أن الابصار انما يكون من صورة ترد من المبصر الى البصر فيها يدرك البصر صورة المبصر (٤٥) والتى يسميها البعض بنظرية الارسال الداخلى Intromission وقد فسرت الرؤية على أساس انها الدخول الى العين (شىء ما) الذى يمثل الشىء المرئى (٤٦) ·

أما النظرية الثانية فهى تسمى بنظرية الاصدار « Emission » وتنص هذه النظرية على ان الابصار يكون بخروج شعاع من البصر الى المبصر (٤٧) ، ومن أبرز القائلين بهذه النظرية أفلاطون ، والرواقيون ، ثم اقليدس وبطليموس وغيرهم من الفلاسفة أو أصحاب التعاليم كما كان يطلق عليهم فى عصر ابن الهيثم · ولقد لاحظ ابن الهيثم أن هناك اختلافا فى هيئة الشعاع عند أصحاب هذه النظرية مما أدى الى أنه أطلق عليهم (اسم أصحاب الشعاع) لأنهم « كانوا يختلفون فيما بينهم فى هيئة الشعاع فمنهم من قال بأن مخروط الشعاع جسم مصمت ملتئم ، وبعضهم يرى أن الشعاع خطوط مستقيمة هى أجسام دقائق أطرافها مجتمعة عند مركز البصر وتمتد متفرقة حتى تنتهى الى المبصر ·· وطائفة ترى أن الأمر بخلاف ذلك · وان البصر اذا افتتح أجفانه قبالة المبصر حدث المخروط دفعة واحدة بغير زمان محسوس ، ورأى طائفة منهم أن الشعاع الذى يكون به الابصار وهى قوة نورية تنبعث من البصر وتنتهى الى المبصر ، وبتلك القوة يكون الاحساس ، ورأى طائفة ان الهواء اذا اتصل بالبصر قبل منه كيفية فقط فيصير الهواء فى الحال بتلك الكيفية شعاعا يدرك البصر به المبصرات » (٤٨) ·

ولقد وقف ابن الهيثم موقفا نقديا تجاه كل هذه الآراء المتعارضة المتناقضة ونقدها عن طريق التحليل والتفنيد مع الالتزام بالموضوعية وأخيرا يضع نظريته التى يجد أنها صواب بعد التأكد من أن النظريات السالفة تحتوى على بعض الأخطاء التى تثبتها التجربة ·

وأود أن أشير الى أوجه الاختلاف بين فلاسفة اليونان فى البصريات حتى نحدد مواضع النقد وأسبابه ·

---

(٤٥) انظر الحسن بن الهيثم ـ المناظر ـ ج ١ تحقيق د· عبد الحميد صبره ، الكويت ١٩٨٣ ، ص ٦٠ ·
S. B. Omar. Op. cit., p. 17.

(٤٦) J. R. Strayer : Optics islamic Edition in Chief Vol. 9. Charles scrilenders sans. New York, 1981, p. 240.
أيضا راجع د· مصطفى نظيف ـ المرجع السابق ، ج ١ ص ٥٣ ، ص ٥٤ وما بعدهما·

(٤٧) الحسن بن الهيثم ـ المناظر ص ٦١/٦٠ ·
أيضا انظر د· مصطفى نظيف ، المرجع السابق ، ص ٥١ ، ٥٢ ، ٥٣ ، وما بعدها ·

(٤٨) انظر ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د· عبد الحميد صبره ، ص ٦١ ·

أولا : نجد أفلاطون من القـائلين بنظرية الاصدار أو كما يسميها البعض بالارسال الداخلى ويعتبر أرسطو من القائلين بنظرية الورود ، ثم جاء اقليدس وبطليموس فتابعا نظرية أفلاطون فى الانبعاث ، وان كانا قد صاغاها فى صورة رياضية أو هندسية .

ويذهب أفلاطون الى أن البصر لا يدرك المبصر الا بثلاثة أمور ، فمن البصر ينبعث ما عبر الأفلاطونيون عنه (بالنار الالهية) أو (القوة النورية) فاذا خرجت النار الالهية من البصر فى ضوء النهار اتصلت بذلك النور الذى من نوعها ، فاذا اتصل المثل بالمثل على هذه الكيفية اندمجا واتحدا وتكون منهما الشعاع الذى يدرك البصر بالمبصر ، أما فى الظلام لا تلقى – أى النار الالهية – النور الذى من نوعها فلا يحدث الاتصال الذى يتكون منه الشعاع انما النار الالهية هباء وتندثر فلا يفلح الاحساس ولا تدرك المبصرات (٤٩) .

وهناك بعض الفلاسفة السـابقين على أفلاطون منهم الفيثاغوريون أتباع فيثاغورث فى القرن السادس ق.م. والذى يقول بخروج ذرات أو بالأحرى دقائق تنبعث من المبصر اذا ما وردت الى البصر ... ثم جـاء أنبا دوقليدس الذى خالف فيثاغورث فالموجـودات فى نظره تتكون من (عناصر) أو أجرام ، ويسود عالم الوجود فى نظره قوتان أو محركان أحدهما المحبة أو الألفة ، والثـانى العداوة أو الغلبة . فبعامل المحبـة تتجاذب وتتصل تلك العناصر كل مثيل الى مثيله وكل نوع الى نوعه وبعامل الغلبة تتنافر الأنواع عن غيرها والأشياء عند أضدادها والادراك .

ونجد أن ابن الهيثم قد نقد هذه النظرية ورفضها لأنها تلجأ الى التفسير الميتافيزيقى البحت وغير العلمى وخاصة بالنسبة للتفسير الأفلاطونى الذى لا يعتمد على العلم أو الواقع المحسوس بل يعتمد على شىء من الخرافة الميتافيزيقية .

أما بالنسبة لتفسير الذريين أى الفيثـاغوريين فانه يرى أنهم قد فسروا الرؤية على أساس انها شكل متماسك ، أى غشاء سميك من الذرات تحيط بالشىء حيث يتحرك ويدخل العين ، ومن الواضح ان هذا التفسير يعد مدخلا ساذجا لا يقبله ابن الهيثم بأى وجه من الوجوه .

أما أرسطو فيبدو لنا أنه قد عارض ، المذهب الأفلاطونى فى اصدار الانبعاث الداخلى وعارض فيه فكرة الشعاع الذى يعزى اليه فى نهـاية

---

(٤٩) د. مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ، جـ ١ ، ص ٥١ ، ٥٢ .

الأمر ، وعارض فيه فكرة ان المبصر ينبعث منه شيء ما ترتبط به كيفية الابصار فى أى طور من أطوارها ·

ونجد أن أرسطو قد أنكر ان للضوء وجودا فى ذاته أو انه يقبل الحركة أو أن يكون شيئا يرد من البصر والا فكيف يتفق أنه يوجد شيئان فى مكان واحد ولكننا نجد ان ابن الهيثم ينقد رأى أرسطو فى انكساره ان للضـــوء وجودا فى ذاته ، ويؤكد ان للضوء وجودا مستقلا فى ذاته فيقول : « نجد كل جسم مضيء من ذاته فان ضوءه يشرق على كل جسم مقابل له اذا لم يكن بينهما جسم كثيف غير مشف يستر أحدهما عن الآخر » (٥٠) ·

وكانت نظرة أرسطو للضوء نظرة محدودة على أساس انه يحدث من خلال الرؤية فقط بينما نجد ان ابن الهيثم يشرح خواص الضوء وكيفية اشراقه ويجعل للضوء واللون شرطين أساسيين للادراك الحسى ·

ويفند ابن الهيثم نظرية أرسطو ويحللها ويصفها بانها صفة عارضة تعرض على المشف اذا زالت عنه كانت الظلمة ، والابصـــار هو انطباع ويحدث فى البصر لا من جراء شيء يرد من المبصر الى البصر ··· فجاء مذهبه غامضا ·

يرفض ابن الهيثم رأى أرسطو فى ان الرؤية ينبغى أن تحدث فى مكان ما داخل العين ولم يحدد هذا المكان وليس على سطح العين ، وفى نظريته يجد ابن الهيثم ان لدى أرسطو مفهوما أوليا عن الحقائق الخاصة بالرؤية يعتمد على الملاحظات العامة بدرجة كبيرة ويفسر تلك الملاحظات على أساس نظامـــه الفلسفى المحـــدود · لذا من الصعب الحصـــول على التفسيرات المطلوبة قبل تفصيلاتها من خلال ظاهرة الرؤية المعقدة (٥١) ·

وينقد ابن الهيثم نظرية اقليدس الرياضى لأنه شرح فى نظريته رؤية المدركات الحسية فى الكون من خلال نظريات رياضية · فقد أحل اقليدس مثلا محل مفهوم السيلان النارى من العين الذى اختصت به سابقا نظريات الاصدار · كما كانت عند أفلاطون (فهو يرى أن الاشعاعات المرئية اجمالا هى الخطوط المستقيمة التى تتشعب (تتفرع) من نقطة فى العين وتأخذ شكل الهرم (المخروط) ·

وبذلك يمـــكن القول ان طريقة الرؤية عنـــــد اقليدس تختزل الى مصطلحات هندسية خالصة ··· ذلك أنه مثلا يختزل فكرة المخروط الى

---

(٥٠) ابن الهيثم ، المناظر : تحقيق د· عبد الحميد صبره ، المقالة الأولى الفصل الثالث ، ص ٧٢ ·

(٥١) S.B. Omar, Op. cit., p. 19.

مثلث قاعدته الشيء المرئي يمتد معطيا زاوية على قمة المخروط ، وامتداده (أى المخروط) فى اتجاهين ساقطا فى انحـدار على حـدود الشيء المرئى يحتويان تلك الزاوية ويعنى بذلك الشعاعان المرئيان) (٥٢) ٠

ويتضح أن العناصر الأخرى المتضمنة والمؤثرة فى عمليـة الرؤيـة وأشدها وضوحا الضوء واللون ، لم يكن لها ذكر فى التأثير على المعلومات المسجلة بواسطة الاشعاعات المرئية (٥٣) ٠

ينقد ابن الهيثم نظرية اقليدس لأنها تجاهلت الجوانب الطبيعيـة والتشريحية (الفسيولوجية) والنفسية فقط لكن هناك من يشير الى أن اقليدس كتب عن الانعكاس فى نهاية التصنيف المنسوب اليه تحت هذا العنوان Cataptrics والذى عولجت فيه المرايا العاكسة للصـــور مع الانعكاس الى نقطة رؤية محددة موضـــوع الصـــور المرآوية فى كتاب Catoptrics الذى وضعه هيروت الاسكندرى Hero of Alexanéria فى القرن الأول الميلادى والذى كان كتابه محتوى فى كتاب بطليموس عن البصريات فى القرن الثانى الميلادى (٥٤) ٠

ولقد ألف ابن الهيثم كتابه حل شـــكوك اقليدس « لنقد آرائه الهندسية ، ويبدو أن ابن الهيثم قد تناول بالنقد أغلب النظريات اليونانية القديمة فى علم البصريات ولم يؤيد أى نظرية من النظريات التى وضعها فلاسفة اليونان فهو قد نقد أفلاطون وأرسطو واقليدس وأيضا تناول بالنقد نظرية بطليموس فى الضوء وهى قريبة من نظرية اقليدس لانها تعتمد على الشعاع المرئى ولكننا نجد ان بطليموس يقترب قليلا من الطبيعيات وذلك لانه اعتبر الضوء واللون عاملين ضروريين فى رؤية الأشياء المرئية ٠ فهو يرى ان الأشياء يجب أن تكون مضيئة فى حالة ما سواء أكانت الاضاءة فى ذاتها أم مضاءة بواسطة مصدر آخر للضوء ، والنتيجة أن الأشياء المضيئة هى المناسبة ، ولا يكون الشيء ملاحظا على الاطلاق فى الظلام ٠٠ » (٥٥) ٠

ولكن من الملاحظ أن بطليموس يكرر اهتماما سبقه اليه أرسطو وهو محاولة الاحتفاظ بنظريـة الرؤيـة فى تناسق مع الحقائق الطبيعية ، وبمقارنة ما توصل اليه بطليموس وما سبقه أرسطو (نجد أن كلا منهما

---

(٥٢) S. B. Omar. : Op. cit., p. 19.
وأيضا انظر الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ، ص ٢٦٠ ٠

(٥٣) J. R. Strayer, Op. cit., p. 240.

(٥٤) S. B. Omar. Op. cit., p. 19.
J. R. Strayer , Op. cit., p. 240.
وأيضا انظر : د٠ مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ٠ ص ٥٨ وما بعدهما

(٥٥) S. B. Omar, Op. cit., p. 25.

كان الاحتياج للضوء لديه لأجل الرؤية فقط ـ أى احتياجا جزئيا ـ فبقدر أهمية الضوء فى الرؤية وسهولة فهم ذلك (والحديث عن أرسطو وبطليموس) نرى أن اللون لم يحتل أيضا مكانا مقدما فى عمليات الرؤية .. عندهما بينما نجد أن ابن الهيثم قد تحدث كثيرا عن اللون وعلاقته بالضوء والابصار وعلاقة البصر بالاحساس باللون فى قوله : « فالذى يدركه البصر بمجرد الحس هو الضوء بما هو ضوء واللون ليس يدرك بمجرد بالحس ، بل انما يدرك بالتمييز والقياس والمعرفة مع الحس » (٥٦) .

وتتميز بصريات بطليموس بأنه أضاف معالجة مستقلة عن الانكسار أو الانثناء الذى تخضع له الشعاعات عند الانتقال من وسط شفاف الى وسط شفاف آخر (٥٧) .

ولاشك أن نقد ابن الهيثم لكل من نظرية اقليدس ونظرية بطليموس فى الابصار كان نقدا صائبا الى حد كبير حيث انه غير هذه النظريات القديمة ووضع نظريات جديدة فى الابصار والانعكاس والانعطاف كان لها أثر كبير عن الفكر الغربى فى أوربا فى العصور الوسطى وحتى القرن السابع عشر .

ويتبين لنا من خلال نقد ابن الهيثم لنظريات الفلاسفة اليونانيين فى الابصار أنه يري أن طريقة البحث فيه مركب من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية (الرياضية) اذ يقول : « آما تعلقه بالعلم الطبيعى فلأن الابصار أحد الحواس ، والحواس من الأمور الطبيعية ، واما تعلقه بالعلوم التعليمية فلأن البصر يدرك الشكل والوضع والعظم والحركة والسكون ، وله مع ذلك تخصص بالسموت المستقيمة ، والبحث عن هذه المعانى انما يكون بالعلوم التعليمية ، فبحق صار البحث عن هذا المعنى مركبا من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية » (٥٨) .

ونلاحظ من خلال هذا النص أن ابن الهيثم يضع الحركة والسكون وكذلك الشكل والوضع ضمن مباحث العلم التعليمى فى حين ان الحركة والسكون وغيرها يجب ان تكون ضمن مباحث العلم الطبيعى . كما وضعه السابقون عليه مثل الكندى الذى عرف علم الطبيعة بأنها (علم الأشياء المتحركة) (٥٩) فى رسائله الفلسفية .

---

(٥٦) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د. عبد الحميد صبره ، ص ٢٣٥ ، ايضا :
S. B. Omar., Op. cit., pp. 26-28.

(٥٧)

(٥٨) الحسن بن الهيثم ـ المناظر ، تحقيق د. عبد الحميد صبره ، ص ٦٠ .

(٥٩) رسائل الكندى الفلسفية : الجزء الثانى تحقيق د. محمد عبد الهادى أبو ريدة، دار الفكر العربى ـ القاهرة ١٩٥٣ ـ ص ٣٦ وقد سبق أن أشرت اليها فى الفصل الثالث من البحث .

فاننا نجد أن ابن الهيثم لم يذكر الحركة والسكون والوضع ٠٠ من مباحث العلم الطبيعى ، فهو يبين اجمالا ان العلم التعليمى يختص بالسموات المشفة ابتداء من الضوء والشعاع ولكن طريقة البحث واحدة بالطبع ، وأيضا حدد ما يخص العلم الطبيعى من حيث ماهية الضوء وماهية الشعاع ٠٠ فى حين أنه فى رسالته (فى الضوء) يذكر أن « الكلام فى ماهية الضوء من العلوم الطبيعية ، والكلام فى كيفية اشراق الضوء محتاج الى العلوم التعليمية من أجل الخطوط التى تمتد عليها الأضواء ، وكذلك الكلام فى ماهية الشعاع هو من العلوم الطبيعية والكلام فى شكله وهيئته هو من العلوم التعليمية والكلام فى كيفية امتداد الضـوء فيها هو من العلوم التعليمية فالكلام فى الضوء ، وفى الشعاع وفى الشفيف يجب أن يكون مركبا من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية » (٦٠) ٠

وبعد أن حـدد ابن الهيثم كيفية البحث فى علم البصريات وعرض آراء أصحاب الشعاع انتقل الى التمهيد الى الفكرة الأساسية فى نظريته الجديدة فاستأنف البحث عن الشروط التى يجب توافرها عند الابصار وهى التى يسميها « المعانى التى لا يتم الابصار الا بها » (٦١) ٠

فقد أوضح أن الضوء له وجود مستقل فى ذاته ولابد من أن يكون بينه وبين العين بعد ، وأن يكون بين كل نقطة من سطح البصر وبين العين خط مستقيم غير مقطع بكثيف ، أى أن يكون الجسم المتوسط بين سطح البصر وبين المبصر وهو ما يطلق عليه د٠ مصطفى نظيف الوسط (٦٢) ٠

ونجد أن الجديد الذى أضافه ابن الهيثم لعلم البصريات انه استدل على أن العلة الأساسية فى الابصـــار هى وجود المبصر مع توافر هذه الشروط ويقول بلفظه : « ان البصر اذا أحس بالمبصر بعد ان كان لا يحس به ، فقد حدث فيه شىء ما ، بعد ان لم يكن وليس يحدث شىء بعد ان لم يكن الا لعلة ، ونجد المبصر اذا قابل البصر أحس به البصر ، واذا أزال عن مقابلة البصر لم يحس به البصر ، واذا عاد المبصر الى مقابلة البصر عاد الاحساس ، وكذلك نجد البصر اذا أحس بالمبصر ثم أطبق أجفانه بطل ذلك الاحساس ، واذا فتح أجفانه بطل ذلك الاحساس ، واذا فتح أجفانه والمبصر فى مقابلته عاد ذلك الاحساس والعلة هى التى اذا بطلت

---

(٦٠) الحسن بن الهيثم : رسالة فى الضوء ، تحقيق د٠ عبد الحميد مرسى ٠ القاهرة جمعية المعلمين الملكية ١٩٣٨ ، ص ١٩ ٠

(٦١) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٧٣ ٠

(٦٢) د٠ مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ، الجزء الأول ، ص ٩٥ ٠

بطل المعلول واذا عادت عاد المعلول فالعلة اذن التى تحدث ذلك الشىء فى البصر هو المبصر » (٦٣) ٠

ويعتبر هذا النص أوضح دليل على نقد ابن الهيثم للنظريات السابقة وخاصة نظريات أصحاب الشعاع فهو بذلك يكون قد قضى على مذهبهم وشيد على أنقاض مذهبهم نظريته فى الورود ، ولما كان لفظ « الشعاع » قد اتخذ عند أصحاب التعاليم ذلك المعنى الخاص الذى يفيد خروج شىء من البصر الى المبصر ، فلعل ابن الهيثم قد تجنب عن قصد كثرة ورود لفظ الشعاع فى بحوثه ، وهو لفظ شائع الآن يكاد يكون أول من يألفه المبتدىء بدراسة علم الضوء من اصطلاحات هذا العلم (٦٤) ٠

واذا ما تتبعنا موقف ابن الهيثم النقدى بالنسبة لأصحاب التعاليم نجده يعرض رأيهم ثم يعرض رأيه ولا يفرضـــه ثم يبين أوجه الخطأ والصواب فيما ذكروه ، فيأخذ ما هو صحيح ويترك ما هو باطل ٠

ونورد هنا بعض الفقرات ـ من المقالة الأولى ، والتى يناقش فيها ابن الهيثم رأى أصحاب التعاليم ـ أى أصحاب (الشعاع) ـ الذى يقول بخروج شعاع من العين الى الشىء المرئى ، أو من البصر الى المبصر ٠

فهو بعد أن يوضح ان البصر لا يدرك المبصر الا اذا كان بينهما جسم مشف مثل الهواء ، ويكون ادراك البصر للمبصر بحسب شفيف الجسم المتوسط بينهما يبدأ فى مناقشة رأى أصحاب الشعاع ٠٠ حيث يقول : « وقد تبين ان صور الأضواء والألوان تشرق أبدا فى الهواء وفى الأجسام المشفة وتمتد الى الجهات المقابلة لها حضر البصر أم لم يحضر ، واذا كان البصر ليس الحس بالضوء واللون اللذين فى المبصر الا من هذه الصورة وكانت هذه الصورة تمتد أبدا فى الهواء وفى الأجسام المشفة الى الجهات المقابلة لها حضر البصر أم لم يحضر فخروج الشعاع اذن عبث وفضل ، فالبصر انما يحس بالضوء واللون اللذين فى المبصر ، التى تشرق أبدا فى الهواء وفى الأجسام المشفة ، وتمتد الى الجهات المقابلة لها » (٦٥) ٠

ثم يقول ـ فى فقرة أخرى : « ٠٠٠ واذا قد تبين ذلك فقد بقى أن نكشف رأى أصحاب الشعاع ونتبين فساد الفاسد منه وصحة الصحيح ، فنقول انه ان كان الابصار انما هو بشىء يخرج من البصر الى المبصر ،

---

(٦٣) ابن الهيثم ، المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ١٨٩ ٠

(٦٤) د٠ مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ، الجزء الأول ، ص ٩٨ ٠ وانظر أيضا : أميرة السيد عبد الغنى ، الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ، ص ١٧٦ ٠

(٦٥) الحسن بن الهيثم (المناظر ٠ المقالة الأولى) ص ١٥٦ ، ١٥٧ ٠

فان ذلك الشيء اما أن يكون جسما أو غير جسم فان كان جسما ، فانا اذا نظرنا الى السماء ورأيناها ورأينا ما فيها من الكواكب وميزناهـــا وتأملناها فانه فى ذلك الوقت قد خرج من أبصارنا جسم ملأ ما بين السماء والأرض ولم ينقص من البصر شيء وهذا محال فى غاية الاستحالة وفى غاية الشناعة ، فليس الابصار بجسم يخرج من البصر ٠

واذا كان الشيء الذى يخرج من البصر غير جسم فان ذلك الشيء ليس يحس بالمبصر ، لأن الاحساس ليس هو الا للأجسام ذات الحياة ، فليس يخرج من البصر الى المبصر شيء يحس بالمبصر » (٦٦) ٠

ثم يقول : « ٠٠٠ واذا كان ليس يصح ان يخرج من البصر جسم يحس بالمبصر ، وليس يصح أن يحس بالمبصر غير الجسم الحى ، لم يبق الا ان يظن أن ذلك الشيء الذى يخرج من البصر الى المبصر يقبل شيئا ويؤديه الى البصر واذا كان قد تبين ان الهواء والأجسام المشفة تقبل صورة المبصر وتؤديها الى البصر والى كل جسم يقابل المبصر فذلك الشيء الذى يظن أنه يؤدى الى البصر شيئا من المبصر انما هو الهواء والأجسام المشفة المتوسطة ، بين البصر والمبصر ، واذا كان الهواء والأجسام المشفة تؤدى الى البصر شيئا من المبصر فى كل وقت وعلى تصاريف الأحوال ـ اذا كان البصر مقابلا للمبصر ـ من غير حاجة الى خروج شيء من المبصر ، فقد بطلت العلة التى دعت أصحاب الشعاع الى القول بالشعاع لأن هذا الذى دعاهم الى القول بالشعاع هو اعتقادهم ان الابصار لا يتم الا بشيء يمتد بين البصر والمبصر ليؤدى الى البصر شيئا من المبصر ، واذا كان الهواء والأجسام المشفة المتوسطة بين البصر والمبصر تؤدى الى البصر شيئا من المبصر من غاية حاجـة الى شيء يخرج من البصر ، وهى مع ذلك ممتدة بين البصر والمبصر ، فقد سقطت الحاجة الى اثبات شيء آخر يؤدى الى البصر شيئا ولم يبق علة تدعوهم الى أن شيئا مظنونا يؤدى من المبصر شيئا الى البصر ، واذا لم تبق علة تدعو أصحاب الشعاع الى القول بالشعاع فقط بطل القول بالشعاع » (٦٧) ٠

وهنا يوضح موضع الخطأ فى أقوالهم ، ثم يحاول أن يوضح موضع الصحة أيضا فى أقوالهم حيث يقول : « ٠٠٠ وأيضا فان جميع أصحاب التعاليم القائلين بالشعاع انما يستعملون فى مقاييسهم وبراهينهم خطوطا متوهمة ويسمونها خطوط الشعاع وهذه الخطوط هى التى بينا أن البصر ليس يدرك شيئا من المبصرات الا من سموتها فقط ، فرأى من رأى أن

---

(٦٦) ابن الهيثم : المرجع السابق ، ص ١٥٨ ٠

(٦٧) المرجع السابق ، ص ١٥٩ ٠

خطوط الشعاع هي خطوط متوهمة هو رأى صحيح وقد بينا أنه ليس يتم الابصار الا بها ، ورأى من رأى أنه يخرج من البصر شيء غير الخطوط المتوهمة هو رأى مستحيل ، وقد بينا استحالته بانه ليس يشهد به وجود ولا تدعو اليه علة ولا تقوم عليه حجة » (٦٨) ٠

فابن الهيثم قد أنصف اذن حين وضح مواضع الخطا والصحة فى أقوالهم ، ولم يهاجمهم ، كيفما يفعل العلماء الذين ينقدون نقد لاذعا آراء من سبقوهم مركزين أكثر ما يركزون على ابراز أخطاء السابقين ، اعلاء من شأن نظرياتهم هم ٠

ولعله من نافلة القول : ان ابن الهيثم يبين بعد ذلك رأيه فى كيفية الابصار وانه يتفق مع الصحيح من رأى أصحاب العلم الطبيعي والصحيح من رأى أصحاب التعاليم (الشعاع) ــ كما يقول بلفظه : « ٠٠٠ وهذا المعنى الذى بيناه ، أعنى كيفية الابصـــار ، موافق لرأى المحصلين من أصحاب العلم الطبيعي وموافق للمتفق عليه من رأى أصحاب التعاليم ، وقد تبين منه أن القـــائلين محقان وأن المذهبين صـــحيحان ومتفقان غير متناقضين الا انه ليس يتم أحدهما الا بالآخر ولا يصح ان يتم الاحساس باحدهمـــا دون الآخـــر ، ولا يصــــح ان يكون الابصـــــار الا بمجموع المعنيين » (٦٩) ٠

وابن الهيثم بذلك تكون قد توفرت لديه روح النقد العلمية التى ما تزال ســـارية وموجودة فى كل رسائله ومؤلفاته ســـواء العلمية أم الفلسفية ٠

القسم الثانى : المنهج النقدى فى الجانب الفلسفى :

١ ــ المكـــان :

نجد أبعاد المنهج النقدى عند ابن الهيثم الخاصة بالجانب الفلسفى واضحة فى رسالته الهامة « المكان » وقد أجمع القارئون لها فى ترجمة ألمانية Eilhard Wiedeman عام ١٩٠٩ م على انها ــ وان كانت تقع ضـــمن مبـــاحث الرياضـــيات البحتة ، الا ان طريقة البحث فيها مطبوعة بطابع فلسفى ظاهر ٠

ومن خلال نصوص « رسالة المكان » نجد أن ابن الهيثم فيلسوف

(٦٨) ابن الهيثم ، المرجع السابق ، ص ١٥٩ ٠

(٦٩) ابن الهيثم ، المناظر ، المقالة الاولى ، ص ١٦٠ ٠ ايضا انظر : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ٠

علم ومفكرا نقديا استطاع أن ينقد آراء عديدة لمعظم الفلاسفة ، ومنهم على سبيل المثال لا الحصر أرسطو والكندى الذى تابعه فى الرأى والفارابى ومسكويه واخوان الصفا وأبو حيان التوحيدى فانه لا يهاب من كل هؤلاء الفلاسفة ولا يتبعهم فى الرأى الخاطىء ، مما يدل على استقلال شخصيته العلمية والاعتزاز بعقليته النقدية الفذة .

مذهب ابن الهيثم فى ماهية المكان وموقفه النقدى من المذهب المخالف له :

قسم ابن الهيثم آراء الفلاسفة فى ماهية المكان الى قسمين القسم الأول وهو رأى الفلاسفة بأن « المكان هو السطح المحيط بالجسم » (٧٠) . والقسم الثانى وهو رأى القائلين بأن « مكان الجسم هو الخلاء المتخيل الذى قد ملأه الجسم » (٧١) .

وينقد ابن الهيثم هذين الرأيين لأنه لم يجد لأحد من المتقدمين كلاما مستقصى فى ماهية المكان ولا دليلا واضحا يفصح عن حقيقة المكان (٧٢) فيقول ابن الهيثم : « ولما كان ذلك كذلك رأينا أن نبحث فى ماهية المكان بحثا مستقصى يظهر به ماهية المكان وقد تنكشف حقيقته ويسقط به الخلاف ويزول معه الاشتباه » (٧٣) .

ومعنى ذلك أن ابن الهيثم بدأ البحث من جديد فى ماهية المكان واهتم بتعريفه فيقول بلفظه : « المكان هو اسم مشترك يقال على أشياء كثيرة كل واحد منها يسمى مكانا وذلك ان المكان هو الذى يجاب به السائل عن مكان الجسم وجواب السائل عن مكان الجسم قد يكون لكل واحد من عدة أشياء » (٧٤) .

ونستخلص من هذا النص ان ابن الهيثم يعرف : « مكان الجسم الذى لا تزيد أبعاده على أبعاد ذلك الجسم » (٧٥) .

والبعد اما أن يكون موجودا مع بعد الجسم المحوى ، أو لا يكون موجودا وفى الحالة الأخيرة لا يكون مع وجود المتمكن فى المكان مكان

---

(٧٠) ابن الهيثم : رسالة المكان ، الطبعة الأولى ، طبعة حيدر اباد الدكن ، سنة ١٣٥٧ هـ ص ٢ .

(٧١) المصدر السابق ، ص ٢ .

(٧٢) المصدر السابق ، ص ٢ .

(٧٣) المصدر السابق ، ص ٢ .

(٧٤) ابن الهيثم ، رسالة المكان ، ص ٢ .

(٧٥) المصدر السابق ، ص ٣ .

اذ أن المتمكن هو هذا الجسم المحوى والمكان هو البعد الذى لا يوجد مع بعد الجسم (٧٦) ٠

ويذهب ابن سينا الى أن المكان ليس بعدا غير بعد الجسم نفسه أى لا توجد الا أبعاد المتمكن (٧٧) ، والمتمكن غير مستبدل مكانه ، أنه لابد أن يكون مستبدلا بمكانه ولكنه لا يعد متحركا ولا ساكنا ، فهو ليس بساكن لأنه ليس فى مكان واحد زمانيا ، وليس بمتحرك لأن مبدأ الاستبدال ليس منه (٧٨) ٠

ويتفق ابن سينا مع ابن الهيثم بأن الجسم اذا تغير شكله تغير شكل السطح فمن الأجسام ما اذا تغير شكله تغير السطح المحيط وزادت مع ذلك مساحة السطح المحيط به ومساحة الجسم باقية على حالها لم تتغير (٧٩) ، ويذكر عدة أمثلة لكى يوضح ان مكان الجسم ليس هو السطح المحيط بالجسم بقوله : « مثال القربة المملوء بالماء ينتج عن ذلك أن السطح يتناقض دائما مكان ما بقى عنه هو مكان الأول ويلزم عن ذلك أن يكون المكان الواحد هو السطح داخل القربة لأجسام مختلفة المقادير متباينة الاختلاف » (٨٠) ٠

ويعلل ابن الهيثم رفضه لرأى الفلاسفة القائلين بأن المكان هو السطح المحيط بالجسم بأمثلة عديدة أخرى يذكرها فى رسالته « المكان » ومنها مثال الشمع الذى يتخذ أشكالا متعددة فاذا تغير شكله شكل مكانه من شكل الى شكل آخر وبالتالى فان مكان الجسم هو أمكنة مختلفة المقادير لا نهاية لعدتها ليس واحد منها أولى بأن يكون مكانا للجسم من كل واحد من الباقين ومع ذلك لا تحصل عدة أمكنة للجسم الواحد (٨١) ٠

بينما يذهب أرسطو بأن المكان موجود وبين ولا يمكن تغيبه أو انكاره (٨٢) فالمكان موجود مادمنا نشغله ونتحيز فيه ، وكذلك يمكن ادراكه عن طريق الحركة والتى أبرزها حركة النقلة من مكان الى آخر

---

(٧٦) د٠ عاطف العراقى ، الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، الطبعة الثانية ، دار المعارف سنة ١٩٦٩ ، ص ٢٧٤ ٠

(٧٧) ابن سينا : النجاة ، ص ٩١١ ــ ١٢٤ ٠

(٧٨) ابن سينا : الشفاء ، الطبيعيات ن ١ م ٢ ف ٩ ، ص ٩٩ ٠

(٧٩) ابن الهيثم : رسالة المكان ، ص ٣ ٠

(٨٠) ابن الهيثم ، رسالة المكان ، ص ٣ ٠

(٨١) المصدر السابق ، ص ٥ ٠

(٨٢) أرسطو : الطبيعة ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، الجزء الأول ، ص ٣١٢ ٠

وهو مفارق للأجسام المتمكن فيه وسابق عليه ولا يفسد بفسادها (٨٣) ٠

ولقد قسم أرسطو المكان الى قسمين : قسم عام وقسم خاص فالقسم العام من المكان « هو الذى فيه الأجسام كلها » ٠ أما القسم الخاص من المكان وهو « أول ما فيه الشيء وما يحويك وحدك لا أكثر منك » (٨٤) ٠

ويميز أرسطو المكان العام بأنه يساوى مجموع الأمكنة الخاصة ، أما المكان الخاص فلا يحوى عند أرسطوطاليس أكثر من جسم فى زمان واحـد ٠

ويمكن القول ان أرسطو قد حدد مفهوم المكان على أنه يحوى الشيء الذى له مكان من الأجسام فهو ينتقل بالطبع ويلبث فى مكانه الخاص وان يفعل ذلك اما فوق واما أسفل (٨٥) وأن المكان لم يكن ليبحث عنه لو لم تكن حركة فى المكان (٨٦) ٠ أى أن المكان يدرك وجوده من خلال الحركة وبمعنى ثابت لا ينتقل بانتقال المحرك والمكان عند أرسطو متناه سواء أكان مكانا عاما أم خاصا لكن الجسم الطبيعى عنده متناهيا ولكون المكان عند أرسطو مستقلا عن الأشياء متميزا عنها فانه لا يكون الصورة أو الهيولى أو الغاية أو البعد لتلك الأشياء بل هو نهايتها الحاوية لها (٨٧)٠

ونستنتج من أقوال أرسطو بأن المكان هو نهاية الجسم المحيط به ، وهو نهاية الجسم المحتوى تماس عليها ما يحتوى عليه أعنى الجسم الذى يحتوى المتحرك حركة انتقال (٨٨) ٠

ويقترب المفهوم الأرسطى للمكان من مفهوم ابن سينا فى نظريته للمكان لأن المكان عند ابن سينا هو السطح الباطنى من الجرم الحاوى المماس للسطح الظاهر من الجسم المحوى (٨٩) ، وعلى ذلك يكون المكان وهو السطح الذى هو نهاية الجسم الحاوى لا غيره ، أو نقطة الحاوى بالمحوى ، حاويا ومساويا ، ثابتا للمتنقلات ، يملؤه المتنقل شغلا ويفارقه

---

(٨٣) أرسطو : الطبيعة ، تحقيق عبد الرحمن بدوى ، ص ٢٧٢ ، الجزء الأول ٠

(٨٤) أرسطو : الطبيعة تحقيق د٠ عبد الرحمن بدوى ،ص ٢٨٤ ٠

(٨٥) المصدر السابق ، ص ٢٨٤ ٠

(٨٦) أرسطو : الطبيعة ، تحقيق د٠ عبد الرحمن بدوى ، ص ٢٨٤ ٠

(٨٧) أرسطو : الطبيعة ، تحقيق د٠ عبد الرحمن بدوى ، ص ٣١٠ ٠

(٨٨) أرسطو : الطبيعة ، تحقيق د٠ عبد الرحمن بدوى ، ص ٣١٢ ٠

(٨٩) ابن سينا : رسالة الحدود ص ٣٢ ٠

المتنقل بانتقاله عنه ، ويواصله بالانتقال اليه ، ويستحيل ان يوجد فيه جسمان معا (٩٠) ٠

ويبدو من خلال عرض مفهوم أرسطو للمكان أنه يتشابه الى حد كبير مع مفهوم ابن سينا للمكان ونجد أن ابن الهيثم يختلف مع أرسطو الى حد كبير أكثر من اختلافه مع ابن سينا حيث ان ابن سينا يرفض القول بأن مكان الجسم هو السطح المحيط به (٩١) ولكنه يرى ويرجح القول بأنه المكان فهو السطح الحاوى (٩٢) ٠

٣ ـ الخلاء :

بعد أن عرضنا مفهوم المكان عند الفلاسفة من أمثال « أرسطو » و « ابن سينا » وقد اتضح كيف كان موقف ابن الهيثم من رأيهما مما يدل على أن ابن الهيثم يرجح القول بالخلاء حيث يعتبرونه نوعا من المكان أى موضعا لا متمكن فيه ، أى امتدادا لا يشغله شاغل ٠

ولقد رفض أرسطو القول بالخلاء وأنه يرى أن الخلاء غير موجود ولا يوجد خلاء سواء أكان مفارقا أم غير مفارق (٩٣) ٠

واستند أرسطو على بعض الحجج فى قوله بنفى الخلاء ، ومن أهم هذه الحجج حجة الحركة اذ يرى أرسطو الخلاء ليس ضروريا للحركة ، وليس واجبا ، ولا فى الحركة المكانية ، فانه قد يمكن ان يجتمع الأمران جميعا (٩٤) أى الخلاء والحركة ، وكذلك يذهب أرسطو الى ان الخلاء لو وجد

---

(٩٠) ابن سينا : الشفاء ، الطبيعيات ف ١ م ٢ ف ٩ ص ٦٢ ، النجاه ص ١٢٤ ، الدكتور أحمد فؤاد الأهوانى : ابن سينا ، ص ٥١ ، دكتور خليل الجر ، حنا الفاخورى ، تاريخ الفلسفة العربية جـ ٢ ص ١٧٢ ، الجرجانى : التعريفات ، ص ٢٠٣ ، ابن سينا : المقولات ، ص ١٤١ ، المواقف لعضد الدين الأيجى جـ ٥ ، ص ١٢١ ـ ١٢٢ ٠

وهو يطابق التعريف الأرسطى

اذ أن أرسطو يعرفه بانه سطح الجسم العادى الملامس للمحوى فى الآراء الطبيعية التى ترضى بها الفلاسفة ص ١٩ ٠

(٩١) ابن الهيثم المكان ، ص ٤ ٠

(٩٢) انظر د٠ عاطف العراقى ، الفلسفة الطبيعية ، عند ابن سينا ، ص ٢٧٦ ٠

(٩٣) أرسطو : الطبيعة ، تحقيق د٠ عبد الرحمن بدوى ، جـ ١ ، ص ٣٤٠ ٠

(٩٤) المصدر السابق ، ص ٢٣٣ ٠

لكان غير متناه وليست فيه أبعاد ، لأنه متجانس من كل الجهات ، وبما أنه لا يوجد شيء بهذه الخاصة فهو شيء أقرب الى العدم منه الى الوجود وهو ظاهر من اسمه انه لا وجود له (٩٥) فالخلاء اذن غير موجود كما يراه أرسطو (٩٦) ٠

ويدل رفض أرسطو لوجود الخلاء على أن مسألة الخلاف على الخلاء كانت موجودة فى العصر اليونانى القديم متخذا مثلا فريقا من اليونان قبل أرسطو يرجحون القول بوجود الخلاء اذ أن هؤلاء الفلاسفة ، يربطون أساسا بين الجوهر الفرد ، وبين القول بالخلاء ، بمعنى أنه لابد من وجود فراغ بين الذرات حتى تتمكن من الحركة فيه ، نجد هذا مثلا عند ديمقريطس ولوقيبوس وأبيقور فهم ـ مع وجود اختلافات فيما بينهم ـ حين يفسرون الظواهر عن طريق جزيئات مادية تبلغ حدا كبيرا من الصغر ، لا تتغير أشكالها ولا تتجزأ وتتحرك فى فراغ مطلق ، فان فكرة الفراغ المطلق ترتبط أساسا بالنظريات الذرية (٩٧) ٠

كما نجد أيضا عند ستراتون مثلا الذى تميز عن هؤلاء فى سمة أساسية وهى أنه أجرى الكثير من التجارب وجعل حكمها هو الحكم الفاصل وذلك لكى يبين امكان وجود الفراغ بين الجزيئات التى لا تتجزأ (٩٨) ، ومقرر لوجود ظاهرة التكاثف والتخلخل التى نقدها أرسطو وابن سينا كظاهرة دالة على الخلاء عند القائلين به (٩٩) ٠

أما فى العصر الوسيط فنجد ابن الهيثم يعترف بوجود الخلاء حيث يعرف المكان بأنه هو الخلاء المتخيل الذى قد ملأه الجسم ليس يلزمها شيء من الشناعات ولا يقدح فيها شيء من الشبه (١٠٠) ٠

وفى العصر اليونانى القديم نجد البعض يرفض القول بوجود الخلاء ، وينفيه تماما ومنهم كما ذكرت من قبل أرسطو الذى أقام نظريته فى الخلاء على نظريته فى المكان فاذا كان المكان هو الحيز المحدد للجسم ، فان لا يوجد مكان خال عن كائن يشغله لا خارج الكون ولا داخله ، بل

---

(٩٥) المصدر السابق ، ص ٣٦٢ ٠

(٩٦) أرسطو : الطبيعة تحقيق د٠ عبد الرحمن بدوى ، ص ٣٦٣ ٠

(٩٧) بول موى المنطق وفلسفة العلوم ترجمة فؤاد زكريا ، ص ٢٠٧ ، ٢٠٦ ٠

(٩٨) بنيامين فرخنته : العلم الاغريقى ترجمة د٠ أحمد شكرى سالم ، ص ١٥٢ ٠

وأيضا البير ديفو : الفلسفة اليونانية ص ١٨٦ من الترجمة العربية ، فلوطرخس فى الآراء الطبيعية ، ص ٧٨ ـ ١١٩ ٠

(٩٩) د٠ العراقى : الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، ص ٢٨٢ ٠

(١٠٠) ابن الهيثم : رسالة المكان ، ص ٩

هناك تحويلات عن مكان الى آخر ، دون أن يكون هناك مبرر للتسليم بوجود الخلاء اذا كيف توجد الحركة دون وجود شيء متحرك فيه ، وعلى هذا يكون الخلاء ، تناقضا منطقيا ، اذ يكون مكانا ليس فيه شيء (١٠١) ٠

أما بارمنديس الذى يرى أن الوجود يملأ جميع المكان ، أما الفراغ فهو عدم يستحيل أن يوجد ، وعلى هذا فلابد أن يملأ العالم المكان كله ، حتى يكون كالكرة المتجانسة الصلبة (١٠٢) ٠

ونجد أن الخلاف حول مسألة الخلاء عند مفكرى الاسلام ، ونجد جذورها ممتدة فى دراسات كثير من المتمكنين والفلاسفة ، فابن خلدون يذهب الى أن الباقلانى وضع المقدمات العقلية التى تتوقف عليها الأدلة والأنظار ، وذلك مثل الجوهر الفرد ، والخلاء وأن العرض لا يقوم بالعرض ، وأنه لا يبقى زمانين ٠٠٠ الخ (١٠٣) ٠

ويذهب الدكتور العراقى (١٠٤) ان هناك رأيين مختلفين حول مسألة الخلاء الواحد منهما يتعارض تماما مع الآخر ، برغم أن كليهما يسلم به ، الأول وهو رأى المتكلمين بوجه عام ، اذ أنهم ذهبوا الى امكانه ، بمعنى أنه أمر موهوم ليس بموجود فى الخارج ، اذ لو وجد لكان بعدا مفطورا وهم لا يقولون به ٠

وعلى هذا لا يكون الخلاء عند أغلب المتكلمين أمر وجوديا ، بل أمرا متوهما بمعنى أنه يمكن وجوده اذا توهمنا وجود جسمين مفترقين فى المكان من غير أن يكون بينهما شيء آخر ، بشرط ألا يقال ان هناك خلاء حقيقيا ذا أبعاد فى المكان الذى بين الجسمين وبهذا يكون الخلاء الذى هو عبارة عن الفراغ الذى لا يشغله شاغل من الأجسام هو لا شيء محض (١٠٥) ، بمعنى أنه بعد مفروض مجرد فرض ٠

أما الرأى الثانى فيذهب كما يقول فخر الدين الرازى (١٠٦) الى

---

(١٠١) D. Ross : Aristotle, p. 87-88, Ohamelin : Le system d'ari stotoe, p. 209-299.

(١٠٢) سارتون ، تاريخ العلم ج ٣ ص ٤٧ـ٤٧ من الترجمة العربية ، وأيضا ديكستر هوز : تاريخ العلم والتكنولوجيا ص ٤٠ من الترجمة العربية ٠

(١٠٣) ابن خلدون : المقدمة ج ٣ ص ١٠٤٦ ٠

(١٠٤) د٠ العراقى : الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، ص ٢٨٤ ٠

(١٠٥) فخر الدين الرازى : المباحث الشرقية ج ١ ص ٢٢٨ ، الجرجانى : التعريفات ص ٩٠ ٠

مذهب الذرة ص ٧٨ ، الطوسى : شرح الاشارات ، ص ٢٢٥ ٠

(١٠٦) فخر الدين الرازى : المباحث الشرقية ، الجزء الأول ٠ ص ٢٢٩ ، التعريفات ص ٩٠ ، عضد الدين الايجى ، المواقف ج ٥ ص ١٦١ ٠

أن للخلاء وجودا حقيقيا ، يوجد فى الأبعاد اذا لم يكن فيها ما يشغلها وهذا يتفق مع رأى ابن الهيثم بأن المكان هو الخلاء المتخيل (١٠٧) ٠

ويعرف ابن الهيثم الخلاء المتخيل بأنه هو « الأبعاد المتخيلة التى لا مادة فيها التى بين النقط المتقابلة من السطح المحيط بالخلاء (١٠٨) وهو ان يقال فى جواب هذا القول ان الخلاء انما هو أبعاد مجردة من المواد فالخلاء المتخيل الذى قد ملأ الجسم هو الأبعاد المتخيلة المساوية لابعاد الجسم اذا تخيلت مجردة من المادة فالخلاء المتخيل الذى قد ملأه الجسم هو أبعاد متخيلة مساوية لأبعاد الجسم قد انطبقت عليها أبعاد الجسم المتخيلة فى الجسم وكل بعد متخيل اذا انطبق عليه بعد متخيل صارا جميعا بعدا واحدا » (١٠٩) ٠

٤ ـ مفهوم البعد المتخيل عند ابن الهيثم :

يذهب ابن الهيثم بأن البعد المتخيل انما هو الخط الذى هو طول لا عرض له اذا انطبق على خط هو طول لا عرض له صارا جميعا خطا واحدا لأنه ليس يحدث انطباقهما عرض ولا طول زايد على طول احدهما فالخطان المتخيلان اذا انطبق احدهما على الآخر صـــارا خطا واحدا هو طـول لا عرض له (١١٠) ٠

ونستنتج من هذا النص ان الخلاء المتخيل الذى قد ملاه الجسم هو أبعاد متخيلة قد انطبق عليها أبعاد الجسم فصارت أبعادا واحدة بعينها وانما يصير الخلاء المتخيل الذى قد ملاه الجسم غير أبعاد الجسم اذا شكل المتخيل فى تخيله أبعادا مساوية لأبعاد الجسم الشبيهة بشكل الجسم وليس يكون الشكل الذى فى التخيل الذى هو منفرد عن الجسم مكانا للجسم وانما مكان الجسم هو الأبعاد التى قد انطبقت عليها أبعاد الجسم واتحدت بها ، الشكل الذى فى التخيل شبيه بها وليس اذا لم تكن الأبعاد التى قد ملأها الجسم موجودة على الانفراد خالية من المواد قبل أن يملأها الجسم (١١١) ٠

---

(١٠٧) ابن الهيثم رسالة المكان ، ص ٢ ٠

(١٠٨) ابن الهيثم ، رسالة المكان ، ص ٦ ٠

(١٠٩) ابن الهيثم ، رسالة المكان ، ص ٦ ٠

(١١٠) المصدر السابق ، ص ٦ ٠

(١١١) المصدر السابق ، ص ٩ ٠

وقد يعارض ابن الهيثم في رأيه بأن الخلاء جسم ، والجسم المتمكن في المكان جســم فليس يجوز أن يدخل الجســم جسما آخر ويصير معا جسما واحد (١١٢) ، فيجيب عن هذا التعارض بأن الخلاء المتخيل ليس بذى مادة ولا فيه مدافعة وانما الخلاء هو أبعاد فقط متهيئة لقبول المواد والجسم الطبيعى هو المادة التى هى : « الأبعاد المتخيلة متهيئة لقبولها مع الأبعاد » (١١٣) فلا تدخل بين أبعاد الجسم وأبعاد الخلاء ، وانما هو انطباق أبعاد الجسم على أبعاد الخلاء ٠

ويتبين لنا من كل هذا ان مفهوم المكان عند ابن الهيثم هو الخلاء المتخيل (١١٤) ، وليس هو السطح المحيط بالجسم (١١٥) ٠

ويتبين لنا أن ابن الهيثم قد قدم لنا تاريخا عن مفهوم المكان والخلاء فى العصر القديم اليونانى والعصر الوسيط من فلاسفة ومتكلمين وأننا نجد أن ابن الهيثم يرجح ويميل الى الخلاء يعترف بوجوده ، كذلك نرى العلم الحديث يؤيد وجود الخلاء فان تأييده قائم على مشاهدات وتجارب كان أغلبهـا بعيدا عن الباحثين الأول فيه وهل هو موجــود أو غـير موجود (١١٦) ٠

رابعا : الشك وعلاقته بالنقد :

يتضح لنا أن الشك يشارك العملية النقدية عند ابن الهيثم ويعتبر موقفا ، يساعد الباحث على التريث فى اطلاق الحكم الى أن يظهر الدليل والبرهان الكافى ، وان الشك عند ابن الهيثم شك منهجى وليس شكا مذهبيا فهو يشك من أجل الوصول الى اليقين والحقيقة وليس شكا من أجل الشك أو من أجل الهدم بل البناء ٠

ويذهب ابن الهيثم فى نصه بأنه منذ عهد الصبا وهو لم يزل مرتابا فى اعتقادات هؤلاء الناس المختلفة وتمسك كل فرقة منهم بما تعتقده من الرأى فيقول : « فكنت متشككا فى جميعه ، موقنا بأن الحق واحد وان الاختلاف فيه انما هو من جهة السلوك اليه » (١١٧) ٠

---

(١١٢) المصدر السابق ، ص ٩ ٠
(١١٣) د٠ خليل ياسين ، العلوم عن العرب ، سنة ١٩٧٨ ، ص ٢٠ ٠
(١١٤) ابن الهيثم ، رسالة المكان ، ص ٢ ٠
(١١٥) المصدر السابق ، ص ٩ ٠
(١١٦) د٠ العراقى : الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، ص ٢٨٢ ٠
(١١٧) ابن أبى أصيبعة : عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص ٥٥٢ ٠

ولعل الشك والارتياب عند ابن الهيثم الذى كان يلزمه منذ الصبا جعله يؤلف العديد من المؤلفات العلمية فى مجال علم الفلك تحمل لفظ الشكوك ومن هذه المؤلفات هى « الشكوك على بطليموس » (١١٨) ، وحل شكوك اقليدس (١١٩) وهذا ان دل على شىء انما يدل على أن الشك عند ابن الهيثم كان له دور بارز ومهم فى توجيه عقليته العلمية ممـا دعته الى أن يؤلف مؤلفاته بلفظ الشك كعنوان أساسى ومنهج يسلكه فى دراسة كل من بطليموس واقليدس ٠

١ ـ معنى الشك عند ابن الهيثم :

وجدير بالذكر أن نقول ان نزعة الشك كانت موجودة قبل ابن الهيثم عند السوفسطائيين ، وكذلك عند أرسطو بنقده لأكثر الآراء والاتجاهات التى سبقته وشكه فى كل آرائهم ابتداء من آراء فلاسفة المدرسة الأيونية حتى آراء أستاذه أفلاطون (١٢٠) وأيضا نجد الشك موجودا على سبيل المثال لا الحصر عند النظام المعتزلى الذى اعتبر الشك أساسا للبحث وقد قال النظام عن الشك : « الشك أقرب اليك من الجاحد ولم يكن اليقين قط حتى صار شك ولم ينتقل أحد من اعتقاده غيره حتى يكون بينهما حال الشك » (١٢١) ٠

وجاء الجاحظ ، بعد النظام وسار على غراره فى منهج البحث وتحريره فى الشك والتجربة قبل الايمان واليقين ، قال الجاحظ : « ٠٠٠ تعلم الشك فى المشكوك فيه تعلما ، فلو لم يكن الا تعرف التوقف ثم التثبيت لقد كان ذلك مما تحتاج اليه ٠٠٠ » (١٢٢) ٠

ويعرف ابن الهيثم الشك بقوله : « الشك هو تردد بين الاثبات والنفى » (١٢٣) ، وهو شك بصيغة الاعتراض وهذا الشك « يعتبر نوعا من الشـك المنهجى العلمى والذى يتصـل بالعلوم العلمية والعلـوم الفيزيائية » (١٢٤) ٠

---

(١١٨) ابن الهيثم : الشكوك على بطليموس : تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ٠

(١١٩) ابن الهيثم : حل شكوك أقليدس : الطبعة الاولى : مطبعة حيدر أباد الدكن بدير الآباء الدومنيكان ٠

(١٢٠) أ٠ د٠ عاطف العراقى ، المنهج النقدى فى فلسفة ابن رشد ط ٢ سنة ١٩٨٤ ، دار المعارف ، ص ١٨ ٠

(١٢١) د٠ قدرى طوقان : العلوم عند العرب ، ص ٨٧ ٠

(١٢٢) المرجع السابق ص ٨٨ ٠

(١٢٣) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ، تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٢٥٧ ٠

(١٢٤) د٠ توفيق الطويل ، تراثنا العربى الاسلامى ، ص ١٤ ٠

ويتخذ ابن الهيثم من الشك وسيلة لبلوغ الحقيقة لا لنكرانها وغاية الشك عنده هى التثبت من الشك قبل التسليم ، فهو لا يسلم بصحة رأى قبل تمحيصه والاقتناع بصـوابه وبالتجربة والمشـاهدة والبرهان والاستناد وهو يرفض أى رأى اقتنع بفساده على القول بصحته (١٢٥) ٠ فمثلا لم تمنع شهرة اقليدس فى مجال الهندسة ابن الهيثم من رفض بعض آرائه الهندسية ونقدها ٠

فاذن معنى الشك عند ابن الهيثم هو الاعتراض فى الأمور الخفية خصوصا فى العلوم العقلية والمعانى البرهانية (١٢٦) ٠

ويصرح ابن الهيثم بأن الشك طبيعة فى النفس البشرية وشىء فطرى ليس مكتسبا من الخارج ويعبر عن ذلك بلفظه « وان الشك واقع لكل الناس وذلك لأن العقل والتمييز مشترك لجميع الناس » (١٢٧) ٠

ويبدو من النص أن الشك عند ابن الهيثم يعتمد أساسا على العقل وأنه يركز على تكرار كلمة العقل لأن العقل والتمييز مشترك لجميـع الناس (١٢٨) ٠

ومن ذلك النص نجد أن ابن الهيثم يرى العقل واحدا فى كل الناس ولكن هنـاك فروقا عقلية بينهم والتى تميز بعضهم عن بعض بحسب قوله : « ٠٠٠ لأن العقل والتمييز مشترك لجميع الناس ، وليس جميعهم متساوى الرتبة فيهما ، وليس بذهن واحد من الناس لغيره مما يدعى صحته بالقياس ولا تصح دعواه فى نفسه الا بعد أن يصح له ذلك المعنى بقياسه وتميزه الذى استأنفه هو وتشكل صحته فى عقله » (١٢٩) ٠

وقريب من هذا المعنى ما ذكره ديكارت حين قال فى كتابه : « مقال فى المنهج » « ان العقل هو أحسن الأشياء توزعا بين الناس بالتساوى واذا يعتقد كل فرد انه أوتى منه الكفاية ، حتى الذين لا يسهل عليهم أن يقتفوا بحظهم من شىء غيره » (١٣٠) ٠

---

(١٢٥) د٠ بهزاد جابر الكافى : تاريخ العلوم عند العرب ، ص ١٣٥ ، ص ١٣٦ ٠

(١٢٦) ابن الهيثم ، حل شكوك اقليدس : المقالة ، ص ٢ ٠

(١٢٧) المصدر السابق ، ص ٢ ٠

(١٢٨) المصدر السابق ، ص ٢ ٠

(١٢٩) المصدر السابق ، ص ٤ ٠

(١٣٠) ديكارت ـ مقال فى المنهج ترجمة الأستاذ الدكتور ٠ محمود الخضيرى ، القاهرة ، دار الكتاب العربى ، ط ٢ سنة ١٩٦٨ ، ص ١٠٩ ٠

الا أن ابن الهيثم يرى أن الناس ليسوا متساوين فى هذه الرتبة وان كنا نلمح أنه يفرق بين عامة الناس والخاصة به فى حين يرى (ديكارت) أن الناس سواسية من ناحية قدرتهم أو امكانيتهم على الفهم ، ولكنهم ليسوا متساوين الا فى هذه الامكانية ، وبالتالى فانهم يختلفون من ناحية استخدامهم لهذه الامكانية » (١٣١) .

ويصنف ابن الهيثم العقل الى قوى ذاتية وقوى عرضية وتشمل القوى الذاتية والعرضية ، وتشمل القوى الذاتية على ست قوى ، والقوة العرضية لها ثلاث قوى فقط ويحدد ابن الهيثم وظائف العقل (١٣٢) وهى ست : القوى الذاتية ، وهى التصور العقلى والحفظ ، والذهن ، والذهاء والرأى اليقينى ، والتصور العقلى هو حضور صورة الموجودات فى الذهن والحكم على كل واحد منها بما هو كذلك (١٣٣) .

ويذهب ابن الهيثم أن الشك هو القوى الذاتية (١٣٤) فى العقل والتى تحتوى على الظن والتوهم والشك ، ويفرق ابن الهيثم بين العاجز المقصر الضعيف التمييز ، وبين الاكثر ذى العقل والتمييز الصحيح فان العاجز الضعيف التمييز « ليس يتشكك » صحة المعقول فى عقله فى أول تميزه بل هو أكثر الأحوال يسرع الى التشكك فى صحته بل تظهر له بعد الشك .

٢ - أنواع الشك عند ابن الهيثم :

وبعد ان حدد ابن الهيثم معانى الشك وأنه يعتمد أساسا على العقل ، يوضح أهم أنواعه فى كتابه الهام « حل شكوك اقليدس » فهو يصنف الشكوك حسب رؤية هندسية وخاصة ينقد الأوضاع الهندسية التى يرى أنها لا يجانبها الصواب فيذهب الى انه هناك شك فى اختلاف الأوضاع التى تعرض للمعنى الواحد التى بها تتغير صورة الشكل (١٣٥) .

ثم يعرض شكا آخر ألا وهو الشك فى الأشكال فهو يرى أن كثيرا

---

(١٣١) د. توفيق الطويل : اسس الفلسفة ص ١٠٩ ، وما بعدها ، انظر د. يحيى هويدى مقدمة فى الفلسفة العامة ، ص ١٢٨ ، ١٢٩ ، وما بعدها .

(١٣٢) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة تحقيق د. عبد الهادى أبو ريده ، ص ٣٥٧ .

(١٣٣) المصدر السابق ، ص ٣٥٧ .

(١٣٤) حل شكوك اقليدس ، المقالة الأولى ص ٤ .

(١٣٥)المصدر السابق ، ص ٥ .

من الأشكال التى يحتمل ان تعمل بوجهين أو بعدة وجوه كل وجه يمكن أن يعمل به ذلك الشكل » (١٣٦) ٠

ولقد اعتمد ابن الهيثم فى شكه ونقده فى البحث عن الأسباب والعلل ويقسم العلل الى علل قريبة وعلل بعيدة وهو يهدف الى البحث عن العلل البعيدة التى تهمه بالدرجة الأولى للدفاع عن نقده وتبريره ٠

فيوضح ابن الهيثم ان الشكوك التى وجدها فى كتابه حل شكوك اقليدس هو شك فى العلل التعليمية فى الأشكال العلمية (١٣٧) والشك فى علل المعانى العلمية هى المقدمات التى تستعمل فى براهين الأشكال (١٣٨) ٠

ويبدو لنا أن ابن الهيثم استخلص أنواع الشك من خلال الأشكال الهندسية وهنا نجد كيف وثق العلاقة بين الهندسة وبين الفلسفة حيث ان الشك خاصة من خصائص المنهج الفلسفى ٠

٣ ـ خصائص الشك عند ابن الهيثم :

ويصف ابن الهيثم طريقة الشك فى كتابه « حل شكوك اقليدس » بأنه طريق صعب مهيع (١٣٩) وهذا الطريق فى حاجة الى وجود عقلية ناقدة متميزة لديها القدرة على عبور هذا الطريق الشاق الذى هو فى مزيد الحاجة من الاجتهاد واطالة التفكير لمعرفة الحقيقة ٠

ويتميز الشك عند ابن الهيثم بخاصية هامة وهى خاصية الارادة أى أنه شك ارادى لا يعوق التسرع فى التصديق ويعنى بتمحيص الحقائق ونقد المصادر ويمهد للتثبت من صحة الأفكار ، وقد مارس ابن الهيثم التمحيص والتجريب ، فهو يعلق حكمه حتى تثبت له التجربة صحته فيتحول عن الشك الى اليقين (١٤٠) ٠

ويبدو لنا من خلال نص ابن الهيثم أن الشك عنده يتصف بأنه نوع من الاستفهام والدليل والجواب ، وهو لم يستخدم الشك بهدف انكار الحقيقة وتدميرها كما فعل الشكاك من السوفسطائيين بل شك يميل فى بعض جوانبه الى الشك الديكارتى بالمفهوم الحديث له ٠

---

(١٣٦) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٣٧ ٠
(١٣٧ ، ١٣٨) حل شكوك اقليدس ، ص ٤ ، ٥ ٠
(١٣٩) ابن الهيثم : حل شكوك اقليدس ، ص ٣ ٠
(١٤٠) د٠ جلال شوقى : الشك المنهجى ، مجلة عالم الفكر ، المجلد ١٩ العدد الرابع سنة ١٩٨٩ ، ص ١٧ ، ص ١٧٧ ٠٠

ويبين ابن الهيثم أسباب تأليفه لكتاب حل الشكوك اقليدس بأنه عندما نظر فى كتاب اقليدس فى الأصول وجد فيه « جملة المعانى اللطيفة التى من العلوم الحقيقية » وهذا الكتاب الهام على الرغم من صحة البراهين التى فى المعانى يقول ابن الهيثم : « ومع ذلك فلم يزل الناس قديما وحديثا يتشككون في كثير من معانى هذا الكتاب وكثير من مقاييس» (١٤١)٠

فهو يذهب الى أن هناك بعض الخلل فى كتاب اقليدس الأصول جعلت الناس فى شك من المعانى التى وردت فيه ٠

ويذكر ابن الهيثم أن أصحاب التعاليم تكفلوا « بحل تلك الشكوك وكشف فسادها وصحة المعانى المتشكك فيها » (١٤٢) ٠

ولقد نقد ابن الهيثم كتاب اقليدس فى الأصول ونقد أيضا كتب أصحاب التعاليم وكان كتابه حل شكوك اقليدس هو رد فعل لنقد كل من الكتب السابقة التى وجدها تحتوى على معان كثيرة يتشكك فيها الناس ٠

وعن العلل التى يعرضها ابن الهيثم فى تأليف كتابه يقول : « الا أن ما وجدنا فى هذا المعنى كتابا مستوفيا لجميع الشكوك التى يحتمل أن يعترض بها فى معانى هذا الكتاب ولا كتابا مشتملا على حلها » (١٤٣) ٠

وفى هذا النص نجد أن ابن الهيثم يعلل أسباب تأليفه لهذا الكتاب بقوله : « ولما كان ذلك كذلك رأينا أن ننعم النظر فى شكوك هذا الكتاب ونحل كل واحد منها بالبرهان الذى لا شك فيه ، وينكشف صحة المعنى ونتبينه بيانا لا تعترضه شبهة ولا يتطرق عليه قول » (١٤٤) ٠

ويبين ابن الهيثم مواضع الغلط عند اقليدس من خلال النقد فهو يرى أن المصادرات اذا كان منها ما هو متسلم ، ومنها ما هو مبنى ومنها ما هو محدود ٠ الا أنها كلها خاضعة للاعتراض والنقد ، ولكن مع اقامة الدليل وهذا هو الشك الحقيقى والنقد الموضوعى الصحيح ٠

وفى خاتمة هذا الفصل يمكننا أن نبرز أهم النتائج التى وصلنا اليها من خلال نصوصه ، فلقد اتبع ابن الهيثم اسلوبا نقديا بعيدا عن التجريح لأنه فى اعتقاده واعتقاد غيره من العلماء المسلمين ان الخلف مدين للسلف

---

(١٤١) ابن الهيثم : حل شكوك اقليدس : المقالة الاولى ، ص ٣ ٠
(١٤٢) المصدر السابق ، ص ٣ ٠
(١٤٣) المصدر السابق ، ص ٣ ٠
(١٤٤) المصدر السابق ، ص ٤ ٠

وأنه ما من عالم مهما بلغ شأنه معصوم من الخطأ منزه عن الزلل مما جعل نقده مثمرا بناء فاستطاع بذلك أن يصحح مفاهيم علم البصريات وان كان رأيه فى كيفية الابصار لم يكن جديدا كل الجدة ٠ فلم يخرج عن كونه مجموع رأى المحصلين من أصحاب العلم الطبيعى ، والصحيح من راى أصحاب الرياضيات ، الا انه من الانصاف ان نقول : انه أدخل كثيرا من المفاهيم والتى سدد بها كثيرا من الثغرات التى أغفلها السابقون عليه كما أنه استطاع بهذه الروح النقدية ان يحقق أحد معانى الموضوعية (١٤٥) ٠

نجد أن ابن الهيثم بالشك الذى اتبعه استطاع ان يضع يده على مبدأ تجريبى مهم ليطهر ذهنه مما تقيد به من الآراء والمذاهب أو المعتقدات ، التى رسخت فيه منذ بداية نشوئه ، مما يدعو الى تحرير الذهن من أفكار قد تكون خاطئة كما أنه كان ينشد الوصول الى الحقيقة من خلال هذا الشك فوقف بذلك موقفا معرفيا التقى ديكارت معه بعد ذلك ٠

---

(١٤٥) لمزيد من التفاصيل عن الموضوعية انظر : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ٠

● الفصل الخامس

منهج البحث الرياضي وتطبيقاته

١ ـ الرياضيات ومكانتها فى أبحاث « ابن الهيثم »

سنتعرض فى هذا الفصل لنسق الرياضيات عند « ابن الهيثم » ونشرح من خلاله منهجه الاستدلالى ، وخاصة فى علاقاته بتطبيقاته فى العلوم الطبيعية ، ونود أن نشير بادىء ذى بدء الى أننا لن نخوض فى الرياضيات كعلم نظرى بحت ، فهذا مجـــال متروك للمتخصصين فى الرياضيات وعلومها ، ولكننا سنتعرض بشكل أساسى لفلسفة الرياضيات عند « ابن الهيثم » واسهاماته العامة فى فروعها المختلفة ، أو بمعنى آخر سنحاول أن نتبين النسق الرياضى الذى ســاد أعمــاله ، والمنهج الذى استخدمه فى معالجة موضــوعاته ، ثم نستعرض تطبيقاته لهذا النسق ولذلك المنهج فى مختلف فروع الرياضيات ومنها حساب المثلثات ، ثم نختم الفصل بتوضيح العلاقة الوثيقة التى ظهرت نتيجة الدراســة بين المنهج الرياضى عند ابن الهيثم وتطبيقــه على مختلف العــلوم الطبيعية المتمثلة عند « ابن الهيثم » فى الضوء والبصريات وعلم الفلك ٠

فاذا أردنا أن نبين أولا بناء الاستدلال الرياضى ، ونسق العلوم الرياضية فسنجد أنها تتجه اتجاها « بنائيا » ، فتبدأ من السهل البسيط وتتدرج الى الصعب المعقد ، فهى تبدأ من الأرقام وتتدرج الى الكسور ، ومن الأعداد الخفيفة الى الأعداد المركبة ، ومن العمليات الأصــلية الى التفاضل والتكامل ومن الرياضيات البســيطة الى الرياضيات العالية ، والعلوم الرياضية ، وفى الوقت نفسه تتجه بالتفكير اتجاها استنتاجيا يصل الى التجريد والى الحالات العامة ، واتجاها منطقيا يؤدى الى تطبيق الحالات العامة على حالات خاصة ، وهى تتجه بالتفكير اتجاها تركيبيا عن طريق ايجاد علاقات بين العناصر ، واتجاها تحليليا يكشف عن طريق حل المشاكل وادراك وظائف العناصر المختلفة ٠

وهذا يعنى أن العلوم الرياضية فى تطورها ونموها أكسبت الانسان أنواعا من التفكير العقلانى القائم على ادراك العلاقات بين العوامل المختلفة فى الموقف ، أو المشكلة ، وكل شىء فى العالم يوجد مرتبطا بغيره من

الأشياء الأخرى ، ومهمة الانسان أن يكشف هذه العلاقات ، وأن يفهمها لأن هذا أساس التفكير البشرى (١) ٠

والعلوم الرياضية تقوم على تلك العلاقات ، وقد نجحت الى أبعد الحدود فى اعطاء علاقات دقيقة مضبوطة ، وفى استخدام هذه العلاقات فى تطوير التفكير وبالرغم من أن التفكير فى العلاقات أمر قديم ظهر فى أجزاء من هندسة اقليدس وفى حساب المثلثات القديم كما تجلى عند الهنود المسلمين ، الا أنه لم يتقدم تقدما واضحا الا بعد ظهور الرموز ، أى بعد ظهور الجبر على يد العرب الذين تقدموا به تقدما بارزا وعميقا وحينذاك تحررت الحروف الهجائية من القيم العددية ، وكان ذلك بفضل استخدام المسلمين لنظام الترقيم الذى أخذوه عن الهنود وتكوينهم للنظام العشرى ، مع استخدام نظام الصفر والمراتب العددية ، مما سهل « جميع أعمال الحساب من جمع وطرح وضرب وقسمة ، بدلا من العمليات الطويلة العويصة التى كانت تحتاج اليها هذه العمليات » (٢) ، وبذلك بدأت العلوم الرياضية تكشف عن القدرة الهائلة للتفكير الرمزى ، وبعد هذا ظهر التفاضل والتكامل ، فظهرت بذلك مجموعة جديدة من العلاقات تشمل التغير ، فانتقلت بالمعادلات من القوانين البسيطة لمساحة المستطيل أو المثلث أو الدائرة الى المعادلات التفاضلية لدوائر الأجهزة الالكترونية فى العصر الحديث ، ويرجع هذا فى نظرنا الى توظيف المسلمين عامة وابن الهيثم خاصة للعلم ٠

وللرياضيات وسائلها التجريدية والاستدلالية فى خدمة مختلف العلوم الطبيعية والكونية ، فلئن جنح اليونانيون فى الوصول الى النسق الاقليدى الرياضى المتكامل ، الا أنهم لم يجاوزا مرحلة التجريد الى مرحلة التطبيق ، تلك المرحلة المتقدمة فى العلم التى حققها المسلمون فى عصر ازدهارها ، وحققها ابن الهيثم حين تناول علوما تجريدية كالفلك والرياضيات ، والمساحة وقد تناولها بشكل تجريبى ٠

فاذا عدنا الى موضوع الرياضيات لتعريفه فسنجد الفلاسفة المسلمين قد عرفوها بأنها « علم المقدار المتصل والمنفصل » أو هى « علم الكم » من حيث النظر الى الحساب والجبر على أنهما مختصان بالأعداد ، والى الهندسة

---

(١) أحمد أبو العباس : الرياضيات أهدافها وطرق تدريسها ، ص ٣٥ ، دار النهضة العربية الطبعة الأولى ، سنة ١٩٦٣ ٠

(٢) د٠ عبد الحليم منتصر : تاريخ العلم ودور العرب فى تقدمه ، ص ١٠١ ، دار المعارف سنة ١٩٦٦ ٠

على أنها مختصة بالنقط أو الخطوط والأسطح والأحجام ، مما يدل على أنها جميعا تتعلق بالمقدار المتصل والمنفصل ·

ولا تهدف الرياضيات الى دراسة الكم المنفصل أو الكم المتصل الحسابيين ولكن تدرس الكم المجرد عن كل طابع حسى أى كموضوع عقلى محض يمكن قياسه مع صرف النظر عن كل الصفات الحسية التى يمكن أن يتصف بها ، فنحن لا ندرس الأعداد فى الحساب على أنها رموز تعبر عن نوع خاص من الأشياء الحسية ، بل تدرس الأعداد فى ذاتها ، أى كرموز عقلية مجردة وينظر اليها على أنها مجرد معان ذهنية يمكن الاستعانة بها على معرفة العلاقات التى توجد بين أجزاء الكم (٣) ·

والعقل هو الذى يخترع الموضوعات الرياضية ، فهو الذى يبتكر الأعداد والأشكال ويبحث فى العلاقات العقلية التى تربط بينهما ، فاذا اهتدى الى بعض هذه العلاقات حددها على هيئة معادلات وليس هناك حد يقف أمام العقل فى ابتكار المعانى الرياضية ، وفى الكشف عن العلاقات أو الوظائف الجديدة اذ له فى هذه الناحية حرية لا يحدها سوى الوقوع فى التناقض وعليه فليس الرياضى مضطرا الى التقيد بالأمور الحسية لانه لا يعنى الا بالكم البحت ، أى الا بالقياس بصرف النظر عن كل شىء يمكن قياسه ، وهذا هو المسلك الذى يتبعه العلم الوحيد المسمى بالحساب . والذى يشكل أيضا ضرورة الجبر ويأتى بعده علم الهندسة الذى يدرس الاشكال (٤) ·

وتمتاز الرياضيات بلغتها الرمزية والرموز المستخدمة فى اللغة الرياضية أساسية لتوضيح المعانى التى هى غالبا ما تكون غامضة فى اللغة المألوفة ، فقد تكون للكلمة فى لغة الحديث الجارى أكثر من معنى حسب ورودها فى العبارة أما فى اللغة الرياضية فهى محددة تحديدا دقيقا وان المشتغلين فى هذا المجال أكثر حذرا ودقة (٥) ·

---

(٣) د· محمد مهران : فلسفة الرياضيات ، ص ٦ دار الثقافة ١٩٧٧ وبول موى المنطق وفلسفة العلوم ص ١٢٠ ترجمة فؤاد زكريا ، نهضة مصر سنة ١٩٦١ · الطبعة الأولى ·

(٤) د· محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ٢٣١ الانجلو ، الطبعة الثانية ، سنة ١٩٥٣ ·

(٥) Kline. M. Mathematics in Westerculture. George Allon, London 1945, p. 7.

ومهما اختلفت التفسيرات وتعددت وجهات النظر فى طبيعة الرياضيات وأسسها فانها تتفق بوجه ما تبين من الوجوه على ضرورة قضاياها ، ولقد حاول الكثيرون من المفكرين ان يربطوا بين الرياضيات والضرورة وقد ذهب « بوترو Boutrow » الى أن « الرياضيات انما تختص بعلم الضرورة » (٦) ·

ولأهمية الرياضيات بين العلوم المختلفة التى توصل اليها الانسان عبر عصور الحضارة ، ذهب كثيرون الى أن تقدم الرياضة هو فى حد ذاته مقياس ودليل على مدى تقدم الحضارة الانسانية ككل ، وخاصة بعد أن امتزجت الرياضيات بكل العلوم التى تخدم الانسان فى بيئته ولذلك يقول Shabely : « لقد تعلم الانسان المبكر فى بداية الأمر كيف يعد ويحصى ثم تعلم بعد ذلك كيف يقيس وأخيرا تعلم كيف يحسب » (٧) ولكى ندرك هذا المعنى الذى يشير اليه فما علينا الا ان نطالع العلوم الكونية والطبيعية التى اشتغل بها ابن الهيثم لنرى كيف تغلغلت الرياضيات فى مختلف هذه العلوم ، وكيف سبق العصر الحديث بكثير من القرون وهو ما سيتضح لنا حين ندرس علاقة الرياضيات بعلوم الفلك وعلوم الضوء والبصريات ، تلك العلوم التى تعانقت فيها الرياضيات كمنهج للبحث الاستدلالى مع الطبيعيات كمنهج للبحث العلمى التجريبى ، وكيف ساعدت على النمو المتصل لهذه الفروع المختلفة من العلم ، وأثمرت تلك الانجازات الرائعة التى حققها ابن الهيثم كباحث ورائد من رواد مناهج البحث ·

وننبه ثانيا الى أننا نتناول منهج البحث فى الرياضيات عند ابن الهيثم أى منهج البحث الذى اتبعه فى نسقه الرياضى وهو ما يطلق عليه فلسفات الرياضيات (٨) ، بغض النظر عن موضوع الرياضيات الخالصة ، كمادة أساسية يختص بها الرياضيون ، وعلماء الرياضيات فى المقام الأول ، ثم نتعرض لاسهامات ابن الهيثم فى مختلف العلوم الرياضية فى صورتها العامة مع ايراد الأمثلة المحددة التى تفى بغرض الباحث ·

٢ ـ النسق الرياضى عند « ابن الهيثم » :

قبل أن تظهر الرياضيات الحديثة ، المختلفة الأنساق بأكثر من ألفين من السنين ، وضع اقليدس نسقا للرياضيات يقوم على مصادراته

---

(٦) Taporte, lidu de necessite p. 16.

(٧) Shapely H. Rapports, (V.) and Wright, H. : The New Treasury of science collins. 1965, p. 41.

(٨) Russell, B. Introduction to Mathematical, Philosophy, p. 7.
ترجمة أحمد مرسى أحمد ، وفؤاد الأهوانى ·

ومسلماته ، واستنبط النظريات التى تترتب عليها وهو نسق يتفق مع المكان المستوى ذلك المكان الذى سيطر على الفكر اليونانى عامة ، والرياضيين اليونانيين خاصة ، الا أن اقليدس كان يظن أن كل نسق محدد بطريقة تقنينية مطلقة ، وقد اعتقد خطأ كما اعتقد الرياضيون جميعا حتى القرن الثامن عشر أن المسلمات والتعريفات حقائق واضحة بذاتها تقنينية بطريقة مطلقة ، وهذا ما يجعل من النسق كله نسقا تقنينيا على الاطلاق « الا أن الرياضيات والمنطق الحديث قد رفض فكرة الوضوح الذاتى فى المسلمات وفروض أخرى وقد تحقق بهذا تطور الرياضيات والمنطق ، وظهرت الهندسات اللااقليدية ، وجبر « جورج بول » واندفعت الرياضيات والمنطق فى القرن الحاضر الى جميع الاتجاهات » (٩) ·

وهذا التطور للرياضيات فى العصر الحديث يعنى أنه من الممكن بناء أكثر من نسق للرياضيات ، تبعا لتصور الرياضى للمكان على أنه مستو أو مقعر أو محدب ، وهذا ما فعله كل من « لوباشوفسكى » (١٧٨٠ م - ١٨٥٧ م) وريمان (١٨٢٦ - ١٨٦٦ م) فى الهندسيات اللااقليدية الحديثة وأصبح اليقين الرياضى لا يعنى مطلقا ، بل مشروطا حيث تحول الى مجرد اتساق الفكر مع نفسه ، «فالرياضى له حرية فى أن يبدأ بأية مقدمات أو تعريفات أو مصادرات ، ويستخلص منها المعانى التى تتضمنها بشرط ان يلتزم فى كل ما ينتهى اليه بهذا الذى بدأ منه ، وبشرط ان ينحصر عمله فى رفض التفكير فقط ويشترط ان تجىء نتائجه منسجمة مع مقدماته » (١٠) ·

ولن نتعرض لهذه الرياضيات الحديثة ، وما ذكرناها الا لنبين النسق الذى ساد أعمال ابن الهيثم الرياضية ، فاذا أردنا ان نحدد منهج ابن الهيثم الاستنباطى وهو ذلك المنهج الذى تخلل كل بناء الرياضيات عند ابن الهيثم من حساب وهندسة ومثلثات ،فيمكننا ان نؤكد مطمئنين الى أنه يعتمد الى حد كبير على النسق الاستنباطى الاقليدى ·

وأود ان أشير الى أن النسق الاستنباطى deductive system أو « الأكسيوماتيك » Caxiomatic وهو منهج البحث فى الرياضيات ، والاستنباط هو : ارتباط مقدمات بنتيجة برباط معين بحيث اذا قبلنا المقدمات قبلنا النتيجة · ويتألف النسق الاستنباطى من مقدمات أولية

(٩) Culberstion, J. T. Mathematics, and Logic for Digital Devices, p. 128.

(١٠) د· محمد مهران : فى فلسفة الرياضيات ، ص ٧٥ ·

نضعها منذ البدء ونسلم بصدقها ، وهى مجموعة اللامعرفات والتعريفات والمصادرات ، ثم يستنبط منها بخطوات صورية محكمة قضايا تلزم عنها لزوما منطقيا وهى النظريات الرياضية ، ومن الممكن أن تتعدد العلوم الرياضية كما هو الحال فى الهندسة الاقليدية والهندسات اللااقليدية باختلاف فى تلك المقدمات الأولية وللرياضى حرية اختيار مقدماته ، طبق معايير معينة (١١) ٠

لذلك يمكننا القول بأن المنهج الاستنباطى ليس وليد العصر الحديث ، بل نجده متضمنا فى كتاب « الأصول لاقليدس » (٣٠٠ ق٠م) ويحتوى هذا الكتاب على دراسة وافية لعلم الهندسة وعلى درجة كبيرة من التجريد ، من حيث المبادىء والأسس ولقد ظل الرياضيون مدى ألفى ومائتى عام ينظرون الى كتاب اقليدس نظرتهم الى المثل الأعلى والنموذج الذى يحتذى فى مراعاة الدقة العلمية (١٢) الى ان جاء ابن الهيثم وألف كتابه الهام « حل شكوك اقليدس » وتناول في هذا الكتاب بالنقد لكل ما وجده غير صحيح وغير يقينى ولا يتفق مع الحقيقة (١٣) ٠

والآن نوضح هذا النسق الرياضى الذى ساد منهج البحث الرياضى عند ابن الهيثم فيبدأ الرياضى نسقه بمجموعة من المقدمات يستنبط منها كل ما يترتب عليها من نتائج أو نظريات ، وتشـــمل هذه المقدمات « تعريفات » لأهم ما يستخدم فى نسق من ألفاظ ، وبديهيات Axiomos و « مسلمات Postulates » يسلم بها دون البرهان عليها ولكن يستنبط من هذا كله « النظريات Thornec » اللازمة فطريق البرهنة فى العلوم الرياضية طريقة استنباطية ، فاذا أردنا البرهنة على صدق قضية ما وجب علينا أن نربط بينها وبين قضية أخرى تعد مقدمة لها ٠

واذن فالاستنتاج يبدأ بالضرورة فى بعض القضايا شديدة العموم التى نسلم بها دون أن نقيم عليها البرهان ، لأننا لا نستطيع الرجوع دائما الى قضايا عامة لا نهاية لعددها بل يجب ان نقف عند بعض القضايا العامة ، وأن نهبط منها الى نتائجها ، ومعنى ذلك بعبارة أخرى أن الرياضى يضطر الى التسليم بصدق القضايا العامة لأنه يعجز عن العثور على قضايا أخرى أشد عموما منها ، بحيث يمكن اتخاذها أساسا للبرهنة عليها ٠

---

(١١) د٠ محمود فهمى زيدان : المنهج الفلسفى ، ص ١٢٤ ، ١٢٥ ٠

(١٢) د٠ زكى نجيب محمود : المنطق الوصفى ، ص ٣١٧ ، الطبعة الثانية ، الأنجلو سنة ١٩٥٦ ، ود٠ عبد الحليم منتصر ، تاريخ العلم ، ص ٣٥ ، ٣٩ ، القاهرة ٠

(١٣) انظر : الفصل الرابع ، المنهج النقدى عند ابن الهيثم من البحث٠

وهذه القضايا العامة التى لا يمكن البرهنة عليها والتى تتخذ أساسا للاستنتاج الرياضى تنقسم الى الأوليات والبديهيات والتعريفات (١٤) ٠ وهى مجموع القضايا والتصورات الأولية أو ما يسمى بالمبادىء لأن المبادىء هى القضايا غير المستنتجة فى غيرها فى نظام استدلالى معين والتى تعد فى داخله غير قابلة للبرهنة ولا محلا للنقاش (١٥) ٠

وهذا النسق الذى يبدأ من هذه المبادىء منتهيا الى ما يلزم عنها من نظريات هو المنهج الاستنباطى أو الاستدلال الرياضى ، وهو قد قام به على أساس البرهنة فبعد أن يحدد الرياضى ألفاظه ويقدم مسلماته وبديهياته لا يبقى عليه سوى أن يستنبط « النظريات » التى ترتب على ذلك ، فصدق النظريات قائم على صدق المسلمات الذى بدأ منه الرياضى نسقه الاستنباطى والبرهنة عليها بحيث تتم على أساس هذه المسلمات ٠

أما مبادىء الاستدلال الرياضى عند اقليدس ، والتى ظلت مبادىء النسق الرياضى عند ابن الهيثم ، من حيث ان ابن الهيثم ، قد تأثر الى حد كبير فى أســاسيات المنهج الرياضى عنده باقليدس فهى التعريفات والأوليات والمصادرات ، لكن هذا المنهج الاستنباطى عند استخدام ابن الهيثم تطور بشكل أكثر تطورا أو أدخل تجديدا فيه ٠

وسنتعرض الآن الى أهم خصائص وعناصر المنهج الاستنباطى الرياضى عند ابن الهيثم ٠

أولا : البديهيـــات Axiomos

هى قضية أو مبدأ يسلم بها لأنها واضحة بذاتها ولا تحتاج الى برهان كالمبادىء العقلية والأوليات والضروريات ومنها ما يستخدم فى جميع العلوم ، أو علوم بعينها كمبادىء البرهنة الرياضية (١٦) ٠

ولها خواص ثلاث : البينة النفسانية أى وضوحها مباشرة للنفس بلا واسطة ولا برهان منطقى ، والأولية المنطقية أى كونها مبدأ أوليا غير مستخلصة من غيرها ، وثالثا : أنها قاعدة صورية عامة فى مقابل المبادىء الخاصة المتعلقة بحالة معينة من أحوال العلم الخاصة وبتعريف معين

---

(١٤) د٠ محمود قاسم : المنطق الحديث ، ص ٢٤٤ ٠

(١٥) د٠ عبد الرحمن بدوى : مناهج البحث العلمى ، ص ١٨٩ ٠

(١٦) المعجم الفلسفى : اصدار مجمع اللغة العربية ، ص ٣١ ، وايضا جميل صليبا المعجم الفلسفى ، بيروت ، دار الكتاب اللبنانى ، ط ١ ، ١٩٧٧ ، ص ٢٥٢ ٠

وتسمى البديهية أحيانا باسم القضايا المشتركة وذلك بمعنيين : الأول : أنها مسلمة من كل العقول على السواء · الثانى : أنها تنطبق على أكثر من علـــم ·

والبديهيات بعضها مجرد تعريفات أو نتائج مباشرة لتعريفات فنحن لا نستطيع مثلا ان نعرف الكل والجزء دون أن نضمن فى التعريفات ـ أن الكل أكبر من الجزء ومن هنا كانت فى أحيان كثيرة هزيلة المعنى ، وهى فى الواقع غالبا ما تكون مجرد تعبير أو تطبيق على الكميات لمبدأ الذاتية ولذا كانت صـــورية مثله ، ولا تفيد الا كمبـــادىء موجهـــة ، قليلة الخصـــب (١٧) ·

ونجد أن ابن الهيثم قد أكد على الخاصتين الأولين للبديهية ، وهى البينة النفسانية والأولية المنطقية حين ذكر أنها تدرك بفطرة العقل لصحتها واستقرارها فى النفس ، وأنها من جنس العلوم الأول ·

وتعرف البديهيات بمعنى آخر وهى أنها قضايا بينة بذاتها Selfevident لا تقبل برهانا ، ويسلم بصحتها كل من يفهم معناها لأنها قضايا فطرية لا تستنبط من أخرى سابقة عليها كالبديهية المنطقية التى تقول ان الكل أكبر من الجـزء وكالبديهيـة الرياضية التى تقول ان المســاويين لثالث متســـاويان (١٨) ·

ونستنتج من هذا أن البديهيات هى بعض القضايا الشديدة العموم التى توضع فى أحد فروع الرياضة كالهندسة والحساب دون البرهنة عليها لشدة عمومها ، فمثلا تستخدم فى الهندسة عند اقليدس البديهيات الآتية : « يمكن رسم خط مسـتقيم واحد فقط · بحيث يمر بنقطتين معلومتين ، ويمكن تسمية المستقيم بأى نقطتين تقامان عليه ، لا يتقاطع المستقيمان الا فى نقطة واحدة · فاذا اشتركا فى أكثر من نقطة واحدة فانهما لا ينطبقان » ·

ويقول ابن الهيثم عن البديهيات انها ، هى : « الأمور العامية التى تلزم ببديهية العقل والحس » ··· (١٩) ·

---

(١٧) د· عبد الرحمن بدوى،مناهج البحث العلمى ، ص ٨٩ ، ٩٠ ·

(١٨) بول موى : المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة فؤاد حسن زكريا ، ص ٢٤٩ ، دار النهضة القاهرة ·

(١٩) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ، تحقيق د· عبد الهادى أبو ريده ، ص ٥٥٠ ·

ويعطى أمثلة على ذلك فى قوله : « ان العظيم ليس يساوى الصغير فى القطر » وأن الشىء أعظم من جزئه وهذا ما يتعلق بمجال الهندسة ، وهندسة اقليدس .

أما الحساب فبديهياته قليلة العدد ، ويمكن ارجاعها الى البديهية القائلة بتسلسل الاعداد الصحيحة الى مالا نهاية له وبيان أن الأعداد تنشأ بسبب وضع وحدة معينة هى الرقم واحد ، وتستمر بالاضافة الى هذا العدد أولا الى نفسه للحصول على عدد ٢ باضافاته بعد ذلك الى كل جديد .

وهذا ما يوضحه ابن الهيثم حين تناول بديهيات الهندسة فى مؤلفه الرياضى : « حل شكوك اقليدس » وتظهر كذلك بديهيات للهندسة حين يعرف العمليات الأساسية فى الهندسة كذلك يتحدث ابن الهيثم عن البديهية بالتفضيل عند الحديث عن الادراك فيشـــير ان هناك ادراكا بالبديهية .

ونستنتج من ذلك أن ليس للبديهيات الضرورة المنطقية التى تمتاز بها الأوليــات فان الرياضى لا يستطيع انكار الأوليــات دون الوقوع فى التناقض العقلى ، ولكن من الممكن الاستعاضة من البديهيات الهندسية فلا يغيرها ، وهذا ما حدث بالفعل عندما وضع كل من « لوباشوفسكى » و « ريمان » بديهيات هندسية مختلفة عن بديهيات اقليدس فنشأ بذلك نوعان جديدان من الهندسة .

ثانيا : المصـــادرات Postulates

وهى قضايا يفترض صحتها منذ البداية نظرا لفائدتها أو أنها لا تؤدى الى تناقض ، مثال ذلك عبارة اقليدس التى تقول : « لا يمكن ان يقام من نقطة خارج مستقيم الا خط واحد فقط مواز لهذا المستقيم » ، فانها لا تؤدى الى تناقض داخل هندسة اقليدس . كما يمكن الاستغناء عنها واستبدالها بمصادرات أخرى . ومن أهم مميزات المصادرات أنها تمتاز عن البديهية بأنها يمكن انكارها ، الا أن الرياضيين المحدثين لا يقيمون وزنا للتفرقة بينهما ، فهما يقومان بدور واحـد كنقلة بدء يقينية تستنتج قيام علم منسق منتج ، وكلتاهما تعتبر من التعريفات المقنعة ولا فارق بينهما الا فى درجة التركيب فالبديهية أكثر بساطة من المصادرة ، ولذا تبدو واضحة ، بينما المصادرة أقل بساطة وأكثر تعقيدا ، فيما يجعل وضوحها والتسليم بها لا يتحققان الا بالنتائج التى يمكن استخلاصها منها (٢٠) .

---

(٢٠) احمد فؤاد باشا فلسفة العلوم بنظرة اسلامية .

والمصادرات عند ابن الهيثم هى التى تؤخذ بمعان بلا برهان تستعمل البرهان (٢١) ويقسمها الى ما يكون مدركا بالبديهية بفهمه العقل ومن ما هو مسلم به ويقصد بهما ان الجزء أقل من الكل ، والكل أكبر من الجزء ، فلكل هذه بديهيات ومسلمات يسلم بها العقل ٠

ثالثا : التعريفات Definitions

وهى تحديد الشىء المراد تعريفه بالاستعانة بألفاظ لا يمكن تعريفها مثال ذلك تعريف اقليدس فى الهندسة المستوية للنقطة بأنها : « ما يشغل حيزا فى المكان بدون أن يكون لها طول أو عرض أو ارتفاع كذلك تطلق التعريفات على القضايا العامة التى يضعها العقل لتحديد خواص الموضوعات الرياضية التى يدرسها » ٠

ولكل فرع من فروع الرياضة تعاريفه الخاصة ٠ مثال ذلك أن نجد تعاريف هندسية للخط المستقيم والسطح المستوى الزوايا الحادة والمنفرجة، وكذلك نجد فى الهندسة تعاريف للمربع والمثلث والمخروط ، وفى الحساب نجد تعاريف أخرى وهى الاعداد ٠ ولما كان العقل هو الذى يخترع مختلف الموضوعات الرياضية ، فمن الطبيعى أن تكون التعاريف التى تعبر عن هذه الموضوعات تعاريف اسمية ، ويترتب على ذلك أنها نسبية اذ يستطيع المرء استبدالها بغيرها (٢٢) ومن أمثلة التعريفات التى قدمها لنا اقليدس فى هندسته التعريفات التالية : « النقطة » هى ما ليس لها أجزاء « والخط هو طول بغير عرض » والسطح « هو ماله طول وعرض فقط » واقليدس فى تعريفاته هذه قد استخدم ألفاظه فرضها فرضا يعتبر تعريفا كأنما يعتبرها من قبل « اللامعرفات » مثل : « تعريف النقطة وهو مالها طول وعرض فى تعريف الخط » (٢٣) وقد وردت تعريفات ابن الهيثم للنسق الرياضى فى كثير من أعماله ومؤلفاته الرياضية والهندسية : « فالسطح المستقيم هو الذى لا ارتفاع فيه ولا انخفاض كسطوح الزوايا المسطحية التى ليست محدبة ولا مقعرة » (٢٤) ويعرف السطح الذى ليس بمستقيم بأنه هو كسطح الأسطوانة المستديرة والكرة » (٢٥) ويعرف القدر بأنه

---

(٢١) الحسن بن الهيثم : ثمرة الحكمة ، تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٥٠ ٠

(٢٢) د٠ قاسم محمود : المنطق الحديث ، ص ٢٤٨ ، انظر جورج سارتون ، العلم القديم ، ص ٦٨ ، ٦٩ ٠ ترجمة د٠ عبد الحميد صبره ٠

(٢٣) د٠ محمود مهران : فى فلسفة الرياضيات ص ٨٣ ٠

(٢٤) ابن الهيثم ، ثمرة الحكمة ، تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريده ، ص ٥٣٦ ، ص ٥٤٧ ٠

(٢٥) المصدر السابق ، ص ٥٤٣ ٠

هو : « يكون فى ذى البعد الواحد وذى البعدين أو ذى الثلاثة أبعاد أو فى الحركة ، أو فى الثقل والخفة الجسمية ، أو فى الثقل والحدة » (٢٦) ٠

ويذكر ابن الهيثم فى كتابه « حل شكوك اقليدس » جميع التعريفات الهندسية وعنى بتحديدها بشكل علمى دقيق ، والتى يستخدمها فى بقية العلوم التى يتناولها فى بقية كتبه ورسائله ، وسيتضح من تعريفاته للرياضيات ومن حساب ، وهندسة ومثلثات وعند مقارنتها لهذه التعريفات نجد أنها فى بعضها تتطابق مع تعريفات اقليدس للرياضيات ، وكما دونها فى كتاب الأصول ٠

ومن أهم تعريفات ابن الهيثم الهندسية بأنه يعرف الخط بأنه طول لا عرض له ٠ ويشرح ذلك ، ويعرف النقطة بانها ليس لها طول ولا عرض ولا سمك أو على حسب تعبيره بلفظه بأنها : « شئ لا بعد له » ويعرف ابن الهيثم السطح ويطلق « البسيط » حيث ان السطح : « شئ له بعدان ، وهو « السطح » ويشرح ذلك بالتفصيل ويعرف الجسم بأنه : « شئ له أبعاد ثلاثة » (٢٧) ٠

كما يعرف ابن الهيثم المستقيم والسطوح والزاوية والدائرة والقطر والوتر والدائرة المحرقة وخواص المثلث ، وبقية المفاهيم الهندسية التى تعرض فى الرياضيات ، بل ويأخذ فى التعريف بأنواع الأشكال الهندسية كما ترد فى الهندسة المستوية من المثلثات ومربعات ، ومستطيلات وبقية الأشـــكال (٢٨) ٠

وجدير بالذكر أن نشير ان لابن الهيثم مجهودات كبيرة قد بذلها فى مجال التعريفات فهو قد عرف العديد من المصطلحات العلمية التى استخدمها فى أبحاثه فى علم الضوء وعلم البصريات مثل مصطلح « الشعاع » (٢٩) ٠ و « عرض الاعتدال » (٣٠) ومصطلح الاعتبار وعرف « الخيال » ولقد عرف

---

(٢٦) ابن الهيثم « ثمرة الحكمة » تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٤٣ ٠

(٢٧) المصدر السابق ، ص ٥٤٣ ٠

(٢٨) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ، تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٤٤ ٠

(٢٩) انظر ابن الهيثم : مقالة الضوء ص ٣١ ، ٣٢ ، تحقيق عبد الحميد مرسى ٠

(٣٠) انظر : ابن الهيثم : المقالة الثالثة ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٣٧٩ ٠ ولمزيد من التفاصيل انظر ص ٣٨٠ ، وما بعدها من المقالة الثانية ٠

مصـــطلح البديهية (٣١) ومصـــطلح الأمارة (٣٢) وأيضـــا تعريف الضوء (٣٣) ٠

ومن خلال عرض بعض النماذج لهذه التعريفات التى ذكرها ابن الهيثم والتى أعطى لها قيمة معرفية هامة وباستخدام المنهج الرياضى والهندسى واستخدام الاعتبارات التى من خلالها وصل الى القوانين العلمية والنظريات التى صرح بهـا مثل نظرية الصـورة فى الابصـار وغيرها من النظريات العلمية ٠

رابعـــا ـ الأوليـــات :

الأوليات خاصة بشكل التفكير لا بمادته ، وهى تستخدم كما يبدو كقواعد منطقية ضرورية يجب اتباعها فى الاستنتاج الرياضى أما البديهيات فانها تستخدم مقدمات الاستنباط والنتائج التى تترتب عليها ٠ وهى أقل عموما من الأوليات (٣٤) وتشبه المصادرات البديهية الى حد كبير ٠

ومن أهم بديهيات اقليدس ومصادراته : « يمكن رسم خط مستقيم بين أى نقطتين » أى خط مستقيم محدود الطرفين يمكن امتداده امتدادا متصلا كما تشاء ٠ كل الزوايا القائمة متساوية » (٣٥) ٠

ويمكن تبين المصـــادرات الســـابقة عند ابن الهيثم وفى كتاباته الرياضية وخاصة فى كتابه « حل شكوك اقليدس » وفى خواص المثلث من جهة العمود ، وحساب المثلثات (٣٦) ٠

وقد تبين لنا بدراسة الرياضيات عند ابن الهيثم رأيه فقد تأثر بأساسيات النسق الاقليدى ويتضح هذا التأثر فى أوليات الاستدلال الرياضى عنده ، ولابن الهيثم اضافاته البارزة فى الموضوعات الرياضية واستخراج البراهين المبتكرة ، مع الاهتمام بالتطبيقات وفى مختلف العلوم الطبيعية لا يمكن الغض عن قيمتها أو عدم ادراك الدور العام الذى أضافه

---

(٣١) انظر : ابن الهيثم ، المقالة السابعة ، مخطوط بمعهد المخطوطات العربية ، ورقة ١٣٩ ، ورقة ١٤٠ ٠

(٣٢) انظر : ابن الهيثم المقالة الثالثة من المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، وانظر أيضا الفصل الثامن من هذا الكتاب ٠

(٣٣) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقالة الثالثة ، ص ٣٨٠ ٠

(٣٤) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د٠/عبد الحميد صبرة ، ص ٣٨٠ ٠

(٣٥) د٠ محمود قاسم : المنطق الحديث ، ص ٢٤٧ ٠

(٣٦) أحمد سعيد الدمرداش ، الحسن بن الهيثم ، ص ١٦٥ ٠

الى الرياضيات الاسلامية خاصة والرياضيات العالمية على وجه العموم ٠ ويبدو لنا أن أهمية ذلك التأثر فى المقام الأول من تغيير ابن الهيثم لوظيفة الرياضيات كما وردت عن اليونان فقد وصل اليونانيون بها الى درجة عالية من التجريد وقطعوا الصلة بينها وبين الحياة والواقع فكانت مهمة ابن الهيثم الأساسية هى اعادة الجسور والعلاقات بين هذه العلوم المجردة والحياة العامة ، وخاصة حين مارس الرياضيات وطبقها فى مختلف العلوم الطبيعية ، فكان له فضل السبق مع المزاوجة التى لم تتضح الا فى العصر الحديث وليس يعنى هذا ان ابن الهيثم لم يعالج الموضوعات الرياضية مجردة على نفس المستوى الذى عالجها به اليونان ، بل هو لم يتراجع عن معالجة كثير من الموضوعات الرياضية بالأسلوب التجريدى التعميمى حتى اقتضى منه الأمر ذلك ، وهو ما يتضح لنا حين نتصفح آراءه الهندسية فى مؤلفاته الهامة فى كتابه « حل شكوك اقليدس » وخواص المثلث من جهة العمود ، ومعرفة خواص الزاويا » وكيف تكون الزاويتان متساويتين ، وحين يحدد أضلاع الأشكال الهندسية ويتوصل الى القوانين الرياضية المجردة والعامة التى تسرى على كل هذه الموضوعات ولا أدل على هذا من معرفة ابن الهيثم معضلات رياضية يطلق عليها اسم مسألة الهازن » (٣٧) ساهمت الى حد كبير فى بناء الرياضة الحديثة ٠

خامسا : النظريات أو المبرهنات Thearmes

وهى جملة النتائج التى يتم استنتاجها أو اشتقاقها الى الاستدلال عليها عن طريق الاستنباط Deduction من جملة المقدمات System axicmatic المتمثلة فى التعريفات أو المسلمات البديهيات والمصادرات » لذا كان الصدق فى النظريات (المبرهنات) مشروطا بصدق المقدمات التى نتجت عنها ، فالقول مثلا بأن « مجموع زوايا المثلث يساوى قائمتين » فى الهندسة الاقليدية هو مبرهنة صادقة طالما انها نتجت عن مقدمة ان المكان سطح مستو » ولو تصورنا المكان غير مستو لكان مجموع زوايا المثلث قل أو كثر قائمتين ، كذلك ينبغى ان تكون المبرهنــات خالية من التنــاقض فيما بينها ٠

فكرة الترتيب فى الرياضـــيات :

وهناك فكرة أساسية لابد من معرفتها قبل ان نتعرض لطرق التفكير الرياضى عند ابن الهيثم أو الأشكال الرياضية عنده ، وهى فكرة الترتيب

(٣٧) A. L. Sabra : Ibn Al-Haythem's Lemmas for solving. Al-Hazen Problems. V. 26, N. 4, pp. 302-303, 1982.

التى هى من الأفكار الرئيسية فى كل الرياضيات ، اذ تقوم كلها فيما عدا بعض أحوال قليلة على أساس هذه الفكرة ، وليس الأمر مقصورا على الاعداد الصحيحة فى علم الحساب مثلا ، بل أيضا على الاعداد الكسرية والاعداد السالبة والمتخيلة فى بعض الأحوال · كما يلاحظ ان هذه الفكرة تلعب أخطر دور كذلك فى الكميات المتصلة ، فالنقطة فى ترتيبها بعضها الى بعض المستوى لابد أن تخضع لترتيب خاص ووفقا لهذا الترتيب تقوم بوظيفتها ·

وكذلك المستقيمات المتقاطعة فى نقطة ما لابد أن تخضع لترتيب خاص ، والترتيب فكرة اعتبارية خالصة ، أى ليس هناك ترتيب يجب أن يؤخذ دون ترتيب آخر ، وانما الأمر يتوقف على وجهة نظر الشخص المرتب لأعلى الأشياء المرتبة فى ذاتها ، فاذا نظرنا مثلا فى الاعداد الطبيعية وجدنا من الممكن أن ترتب على أساس صفر ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ··· الخ · أو على أساس البدء بالأعداد الفردية ثم نتلوها بالأعداد الزوجية ، أو البدء بعدد زوجى ثم بالأعداد الفردية التى هى مضاعف العدد ٣ مرات وهكذا باســـــتمرار (٣٨) ·

ويمكننا تبين فكرة الترتيب هذه عند ابن الهيثم حين يعالج حدود علم الرياضة ويتناول العديد من الموضوعات الرياضية ·

كما تبدو فكرة الترتيب واضحة فى الموضوعات الرياضية التى تناولها فى « حل شكوك اقليدس » وتظهر هذه الصفة الهامة حين يتناول ابن الهيثم المسائل الهندسية كذلك فى كتاب « المناظر » فانه اتبع فكرة الترتيب فالكتاب يتردد بانتظام بين وصف للتجارب المرتبة ترتيبا منطقيا يفضى الى ما يتضح عنها وينطبق للمعانى والأصول الرياضية على ما يقبل مثل هذا التطبيق من الظواهر الضوئية والبصرية (٣٩) ولقد اعتبر ابن الهيثم نظام الترتيب أساسا فى منهجه التجريبى بقوله : « ثم نترقى فى البحث والمقاييس على التدريج والترتيب » (٤٠) ·

ونستنتج من هذا النص ان ابن الهيثم يعتبر الترتيب أساسا مهما من خطوات المنهج التجريبى وعن طريق الترتيب يصل الى اليقين ·

---

(٣٨) د· عبد الرحمن بدوى : مناهج البحث العلمى ص ٦٧ ، ٦٨ ·

(٣٩) ابن الهيثم ، المناظر :! تحقيق د· عبد الحميد صبره ، ص ٨ ·

(٤٠) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د· عبد الحميد صبره المقالة الأولى ، الفصل الأول ، ص ٦٢ ·

ويستخدم الترتيب فى مقالته « المرايا المحرقة بالقطوع » بأنه طريقة لتوضيح وتفسير الأخطاء التى وجدها عند السابقين من المهندسين بقوله : « رأينا ان نشرحه ونوضحه ليحيط بعلم من كانت له رغبة فى معرفة الحقائق ويعلمه من كانت همته عن علاقات الأعمال فبيناه فى هذه المقالة ولخصنا البرهان على علم حقيقته وذكرنا طريق العمل فى اتخاذه وترتيب آلته وقدمنا الأصول التى يستعملها المهندسون فى جميع أنواع المرايا ليهتدى اليه من التمسه ويدركه كل من رأيه من المقدمات المتفق عليها » (٤١) .

وليس هذا النص الوحيد الذى ذكر فيه الترتيب بل لقد ورد فى أكثر من موضع فى رسالته « المرايا المحرقة بالقطوع » وفى قوله : « لأن ب ج ب ز على الترتيب على طريقة التركيب » (٤٢) .

وعند اتباعه لتساوى الزوايا فانه يبرهن على ذلك بقوله : « برهان ذلك ان خط ـ ب ح ـ مماس للقطع و ر ب على الترتيب » (٤٣) .

سادسا : طريق الاستدلال الرياضى عند ابن الهيثم :

يكتمل بناء النسق الاستنباطى طبقا لقواعد تسمى قواعد الاستدلال ، وهى مجرد توجيهات غير ملزمة ولكنها توضح صدق المبرهنات ، بالقياس الى مقدماتها المفترضة وليس بالقياس الى الواقع ، ويعتبر المنهج الاستنباطى العقلى منهجا صوريا ينتقل فيه الباحث تدريجيا ، من مقدمات الى نتائج جديدة تلزم عنها فى « النظريات » بخلاف القياس الصورى عند أرسطو الذى يتبع نفس الطريقة فى الاستدلال والاستنباط ولكن لا يؤدى الى نتيجة جديدة غير متضمنة فى المقدمات (٤٤) .

وهذه هى خطوات المنهج الرياضى :

١ ـ مقدماته ومسلماته تدرك بالبديهيات عن طريق الحدس ، لا بتأمل عقلى ولا بخبرة حسية .

٢ ـ نتائج جديدة تلزم عن المقدمات السابقة الى أن يتوصل الباحث عن طريق المقدمات الى نتائج تلزم عنها النظريات (٤٥) وهذا الانتقال يميزه

---

(٤١) ابن الهيثم : المرايا المحرقة بالقطوع ، ص ٣ .

(٤٢) ابن الهيثم ، المرايا المحرقة بالقطوع ص ٤ .

(٤٣) ابن الهيثم : المرايا المحرقة بالقطع ، ص ٥ .

(٤٤) د. عزمى اسلام : اسس المنطق الرمزى ص ٢ ، ١٠ .

(٤٥) د. توفيق الطويل : أسس الفلسفة ، ص ١٤٧ .

التدريج والترتيب المتسلسل المنظم بحيث لا يقفز الرياضى من خطوة الى خطوة لا تليها مباشرة ، والا أخطأ فى النتيجة .

واذا أردنا ان نبين طرق التفكير الرياضى عند ابن الهيثم أو أساليب الاستدلال الرياضى عنده فسنجد ان هناك ثلاث طرق بصفة عامة للمنهج الاستنباطى :

أولا : طريقة التحليل .

ثانيا : طريقة التركيب .

ثالثا : طريقة التفنيد أو التحليل غير المباشر .

أولا : طريقة التحليـــل :

يبدأ الرياضى فى هذه الطريقة بالقضية المجهولة التى يريد حلها ثم يتساءل عن القضايا الجزئية التى لا يجب التسليم بها حتى ينتهى الى قضية سبق ان برهن عليها ، واعترف بأنها بديهية وحينئذ يتبين له صدق القضية الأولى . ومعنى ذلك انه يحاول ارجاع القضية المراد حلها الى قضية أخرى صادقة داخل تركيب منها ، وقد قال دوهابل فى تعريف هذه الطريقة : « تنحصر هذه القضية التى يطلق عليها اسم التحليل فى وضع سلسلة من القضايا التى تبدأ بالقضية التى يراد بها البرهنة عليها ، وتنتهى احدى القضايا المعروفة بحيث اذا بدأنا بالقضية تكون كل قضية نتيجة للقضية التى تليها ، ومن ثم ينتج من ذلك أن تكون القضية المجهولة تتجه للقضية الأخيرة وبالتالى صادقة مثلها » (٤٦) . ويلاحظ لنا اننا ننتقل من المجهول الى المعلوم (٤٧) .

ولابن الهيثم جهود متعددة فى مجال التحليل والتراكيب الهندسية على مهمة التمثيل للمتعلمين وهو مجموع مسائل هندسية وعددية (٤٨) .

ويشرح ابن الهيثم طريقة التحليل فى مخطوط « التحليل والتركيب » فيقول ابن الهيثم عن كيفيـــة التحليــل : « أن نفرض المطلــوب على غاية التمام والكمال ، ثم ننظر فى خواص موضوعه اللازم لذلك الموضوع

---

(٤٦) Withrow. George J. Analysis of the Evolution of Scientific method, 1970, pp. 255-258.

(٤٧) د. محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ٢٥٧ ، وبول موى المنطق وفلسفة العلوم ج ٢ ، ص ٢٥٥ .

(٤٨) ابن الهيثم : المناظر : تحقيق د. عبد الحميد صبره ، ص ٢٩ .

ولجنســه ، وفيمــا يلزم من لوازمه ، ثم فيمــا يلزم تلك اللوازم الى شيء معطى فى ذلك المطلوب وغير ممتنع ، فهذا عن كيفية التحليل بالجملة ، واذا انتهى هذا النظر الى المعنى الى الشيء المعطى قطع النظر فى ذلك المطلوب ووصف الناظر عنده والمعطى هو المعنى الذى لا يمكن دفع ولا يتمنع منه مانع » (٤٩) ٠

ثم يشرح ابن الهيثم صناعة التحليل قائلا : « وصناعة التحليل تحتاج الى تقدم العلم بأصول التعاليم والارتياض بها ليكون المحلل ذاكرا الأصول عند التحليل ، فيحتاج مع ذلك أيضا حدس صناعى ، وكل صناعة لا يتم لصــــناعها الا بحـــدس على الطـريقة التى تؤدى الى المطلوب ، وبحدس انما يحتاج اليه فى صناعة التحليل اذا لم يجد المحلل فى موضوع المسألة خواص معطاه » (٥٠) ٠

« ويوظف ابن الهيثم طريقة التحليل من أجل اثبات الزوايا الحادة وأيضا يوظف التحليل في اثباته أن الزاويتين القائمتين متساويتان » (٥١) ٠

ثانيا : طريقة التركيب :

اما الطريقة السائدة فى البراهين الهندسية والرياضية فهى الطريقة التركيبية ، وهى طريقة مألوفة ٠ وهنا يتتبع المرء عكس الاتجاه الذى يسير عليه فى أثناء طريقة التحليل وبيان ذلك أنه يرتب فروع المسألة ، ويؤلف بينهما على نحو يستطيع الوصول معه الى الفرض المقصود : فيبدأ الرياضى ببعض القضايا المعروفة ، أى التى سبق له التسليم بها كالتعاريف والبديهيات أو التى برهن على صدقها ٠ ثم يصعد من قضية لأخرى حتى ينتهى الى اثبات المطلوب ٠ ويستخدم هذه الطريقة فى كل من الحساب والجبر والهندسة (٥٢) ٠

وقد اتبع ابن الهيثم الطريقين السابقين وكان على وعى بهما فهو يلجأ الى طريقة التحليل فى كثير من البراهين الهندسية فى استخراج خواص المثلث من جهة العمود ، ويذكر فى رأس هذه البراهين ما يفيد انه اتبع هذا الأسلوب فى البرهنة ٠

---

(٤٩) احمد سعيد الدمرداش ، الحسن بن الهيثم من أعلام العرب ، ص ٦٩ ٠

(٥٠) المرجع السابق ، ص ٦٩ ٠

(٥١) ابن الهيثم : رسالة المرايا المحرقة بالقطوع ، ص ٥ ٠

(٥٢) د٠ محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ٢٥٧ ٠

ويوضح ابن الهيثم خطوات التركيب بقوله : « اما كيفية التركيب فهو ان نفرض الشيء المعطى الذى انتهى اليه التحليل وعنده وقف الناظر ، ثم تضاف اليه الخاصية التى وجدت قبل تلك الخاصية ويسلك فى الترتيب عكس التدريب الذى سلك فى التحليل ، فانه اذا التمس هذه الطريقة انتهى الى الترتيب الى المعنى المطلوب ... » (٥٣) .

وأيضا نجد ان ابن الهيثم قد استخدم التركيب فى رسالة « المرايا المحرقة بالقطوع » لكى يثبت تساوى الزوايا عن طريق البرهان فيقول : « وعلى جهة التركيب تفرض الأشياء كلها على حالها ... » (٥٤) .

كذلك اعتبر ابن الهيثم فى كتـابه « المناظر » أن علم البصريات مركب من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية أو الرياضية كما قال بلفظه فى صدر كتابه .

ويمكن القول ان فكرة « التركيب » هذه هى التى اثمر عنها أسلوبه الجديد فى البحث ونتائجه الجديدة (٥٥) ، وقد كان لطريقة التحليل والتركيب فى القضايا الهندسية فى عصر ابن الهيثم أنصار كثيرون منهم « البيرونى » وابو العلاء بن الحسن ، وابو الحسن اسحاق بن ابراهيم ، وابن زيد الكلبى وغيرهم ، ولا أدل على وضوح منهج التحليل والتركيب عند ابن الهيثم من قوله : « فتحليل هذا الشكل هو ان نفرض الدعوى على ما أوحى فيهـا فيكون ضلعا أ ، ب ، جـ مجموعتين أعظم من ب جـ ، فتنظر فى خواص المثلث ليظهر فيها خاصة تؤدى الى ذلك اذا نظر فى خواص المثلث وهو على ما هو عليه لم يوجد فيه خاصة تؤدى الى صحة هذه الدعاوى ، فينبغى ان يبحث المحلل على زيادة يزيدها فى هذا الشكل ، ليحدث بها خاصة أو خواص ليست موجودة فى هذا المثلث » .

ثالثا : طريقة التفنيد أو التحليل غير المباشر :

اذا عجز الرياضى عن البرهنة على صدق قضية رياضية بطريقة تحليلية مباشرة ، لجأ الى طريقة أخرى تسمى طريقة التفنيد أو التحليل غير المباشر وتنحصر خطوات الاستدلال هنا فى أن يبدأ الرياضى بالتسليم بصدق عكس القضية المراد البرهنة عليها ، ثم ينتقل منها الى بعض القضايا

---

(٥٣) أحمد سعيد الدمرداش ، الحسن بن الهيثم ، ص ٦٥ .

(٥٤) ابن الهيثم : رسالة المرايا المحرقة بالقطوع ، ص ٤ ، الطبعة الأولى سنة ١٣٥٧ هـ طبعة حيدر أباد الدكن .

(٥٥) أحمد سعيد الدمرداش : الحسن بن الهيثم ، ص ٧٢ .

التى ترتب عليها حتى ينتهى الى قضية غير صحيحة ، وحينئذ تبين له فساد القضية الأولى المراد اثباتها ·

وقد اتبع ابن الهيثم هذه الطريقة حين لم يستطع أن يبرهن على دعوة من دعاويه بطريقة مباشرة ، وهذا ما نتبينه فى براهين النظريات التى يوردها فى مقالة : « المرايا المحرقة بالقطوع » و « خواص المثلث » من جهة العمود وفى رسالة شكل بنى موسى ورسالة الشكوك على بطليموس ، وأضواء الكواكب حين يبرهن بشكل غير مباشر وبأساليب هندسية على تحديد الضوء الصادر من أضواء الكواكب ، وهل هو مكتسب من الشمس أم ضوء ذاتى ، وكذلك فى رسالة « ضوء القمر » حين يحدد كسوف القمر وخسوف الشمس بشكل هندسى رياضى بارع ، وبطريقة غير مباشرة ·

أما الطريقة السائدة عنده فهى طريقة التركيب ، الذى يعتبر الصورة الكاملة والاســـتنباط الرياضى · وقد غلبت هذه الطريقة على براهينه الهندسية ، وخاصة حين يستخدم الجبر والأساليب الجبرية فى حل المسائل الهندسية وخاصة فى تلك البراهين التى يبتكرها هو بنفسه ·

وننبه الى أنه يجب عدم الغـلو فى التفرقة بين طرفى التحليـل والتركيب لأنهما مظهران مختلفان لعملية واحدة بعينها ، ولا يمكن القول باستقلال أحدهما عن الآخر تمام الاستقلال ، فقد كان ابن الهيثم يرد فى براهينه بهذه الطريقة مرة ، ويرد فيها بعد ذلك بالطريقة الأخرى مرة ثانية ، وهو ما سيتضح لنا من اسهاماته الهندسية ·

٣ ـ أصالة « ابن الهيثم » فى أبحاثه الرياضية :

والآن يمكننا ان نكشف النقاب عن الاضافات الهامة التى توصل اليها ابن الهيثم فى أعمـــاله الرياضية ، والتى جاءت بمثابة تطبيقـات عملية لهذا المنهج الرياضى الذى شرحناه باسهاب من قبل ، وخاصة وأن ابن الهيثم قد توصل الى العديد من الأعمال الرياضية البارزة فى مجال الهندسة وحساب المثلثات ، كما يظهر تحمسه للفكر العلمى فى براهينه العديدة لبعض النظريات ، وهو ما يؤيده المؤلف « كيلى » فى كتابه « تاريخ علم الفلك » ان مؤلفات ابن الهيثم لها طابع رياضى خاص ، ولا سيما علم الهندسة ، وهو بدون شك أول من شرح حدوث ظواهر قوس قزح » (٥٦) ·

---

(٥٦) د· على عبد الله الدفاع ، د· جلال شوقى : أعلام الفيزياء فى الاسلام فى مؤسسة الرسالة ص ١٦٦ ، ١٦٧ ·

كما يقول عنه الرياضى الأمريكى ديفيد بوجين سميث فى المجلد الثانى من كتابه « تاريخ الرياضيات » ان ابن الهيثم لم يترك علما من العلوم الا وكتب فيه وأشهرها علم الفلك وعلم الهندسة وعلم الجبر وفن الساعات الشمسية ولقد نال شهرة عظيمة فى علم البصريات (٥٧) ٠

ولقد قال عن ابن الهيثم هوارد ايفز فى كتـــابه (مقدمة تاريخ الرياضيات) ان ابن الهيثم الذى عاش فيما بين سنتى (٩٦٥ ميلادية ، ١٠٣٩ م) قد اشتهر بنظرياته المعروفة لدينا نحن الرياضيين برسائل ابن الهيثم ، ولا شك أنه أعظم رياضى مسلم فى ذلك العصر وهو رياضى بارع وتتجلى مقدرته فى تطبيق الهندسة والمعادلات والأرقام فى المسائل المتعلقة بالفلك والطبيعة ، وفى البرهنة على قضايا توافق الواقع الموجود من الأمور الطبيعية ٠

ومن أمثلة ذلك تفسيره لظواهر الانعطاف والانعكاس هندسيا ، فقد عبر ابن الهيثم عن مشاهدته التجريبية فى نفوذ الشعاع فى الجسم المشف على سموت مستقيمة بطرق رياضية تبين مسار الشعاع ، ثم انعطافه فى الأجسام المختلفة الشفافية ٠ وقياس الزوايا الناتجة عن هذا الانعطاف يقول ابن الهيثم : « ان كل ضوء يشرق على جسم مشف فانه ينفذ على سموت خطوط مستقيمة والوجود يشهد بذلك ثم اذا امتد الضوء فى الجسم المشف وانتهى الى جسم آخر مشف مخالف الشفيف للجسم الأول الذى امتد فيه وكان مائلا على سطح الجسم الثانى انعطف الضوء ولم ينفذ على استقامته والانعطاف يكون على زوايا مخصـــوصة واذا كان الانعطاف من الجسم الالطف الى الجسم الأغلظ كان كل الانعطاف الى جهة العمود الخارج من النقطة التى عندها يقع الانعطاف القائم على سطح الجسم الأغلظ على زوايا قائمة ، واذا كان الانعطاف من الجسم الأغلظ الى الجسم الألطف كان الانعطاف الى خلاف جهة العمود ٠ وان الضوء اذا امتد فى الجسم الألطف وانعطف فى الجسم الأغلظ أحدث زاوية ما عند الانعطاف » (٥٨) ٠

---

(٥٧) قدرى حافظ طوقان ٠ تراث العرب العلمى الرياضيات والفلك ص ٢٠٠ كذا انظر :

G. J. Tommer : Lo t greek mathematical works, in Arabic, ...Translation, p. 33.

(٥٨) الحسن بن الهيثم . مجموع الرسائل « رسالة الضوء » ، ص ١٣ ، ١٤ ٠

وبيان ذلك رياضـــيا :

تمثل للجسم الألطف بالمستوى الذى تقع فيه نقطة أ المضيئة ، وهو مستوى عمودى على سطح الجسم الأغلظ على زوايا قائمة وليكن الفاصل المشترك بين السطحين الألطف والأغلظ المستقيم ب جـ ٠

فاذا خرج من نقطة أ شعاع أ د وليكن مائلا على خط ب جـ فانه ينعطف على خط د ج ٠ ويخرج من نقطة د عمود على سطح الجسم الأغلظ وليكن د هـ وتخرج أ د على استقامته الى و ٠

فعلى ذلك تكون زاوية د و هـ هى زاوية الانعطاف ، فاذا أخرج شعاع على خط ج د انعطف على خط د أ وخرج بعيدا عن عمود هـ د ط فاذا كان مكان الجسم الألطف الذى فيه أ جسم ألطف منه انعطف شعاع ع ج د على خط أبعد عن عمود د ط يكون الانعطاف فى الجسم الذى هو أشد شفيفا على خط د ك ٠

فالشعاع الذى يمتد فى الجسم الأغلظ فينعطف على خط د أ يكون أقرب الى عمود د ط هـ وليكن ذلك الشعاع شعاع د ينعطف على خط د أ فاذا امتد شعاع على خط أ د ، وكان الجسم الألطف هو الجسم الثانى كان أشد شفيفا انعطف على خط د ع ٠

واذا كان الجسم الألطف الذى فيه نقطة أشد شفيفا من الجســم الألطف الثانى كان الشعاع الذى يمتد فى الجسم الأغلظ وينعطف على خط د أ أقرب الى عموده من خط د ع ، وكذلك الى عمود د هـ وكلما قرب الشعاع المنعطف الى خط د هـ صغرت زاوية هـ د ع وتكون الزاوية التى تحدث بين الشعاع المنعطف وبين العمود بحسب الشعاع المنعطف وبين العمود بحسب الشفيف الذى فى الجسم الألطف فيلزم من ذلك ان يكون كيفية الشفيف انما هو بحسب الزاوية التى عند نقطة الانعطاف (٥٩) ثم وبط ابن الهيثم بين كثافة الأجسام ونفوذ الضوء فأكد على ذلك بقوله : « واذا كان كل جسم مشف ينفذ الضوء فيه فليس لثبوت الضوء علة غير الكثـــافة » (٦٠) ٠

ثم يردف قائلا : « وكل ما فيه كثافة أكثر كان شفيفه أقل وكلما كانت كثافة فيه أقل كان أكثر » (٦١) ٠

---

(٥٩) على يوسف (المهندس) : بحث فى فلسفة الضوء ٠ طبعة القاهرة سنة ١٣٣٦ ، صص ٣٣ ــ ٣٤ ٠

(٦٠) المرجع السابق ، ص ٣١ ٠

(٦١) المرجع السابق ، ص ٣١ ٠

ومعنى ذلك ان ابن الهيثم عالج مسألة الشفيف وانعطاف الضوء فيه على زوايا مخصوصة تبعا لكثافة الوسط ، واثبت بالبرهان الهندسى مقدار تلك الزوايا • وفى قياسه لنسب زوايا الانعطاف بدأ ابن الهيثم باعتبار هذه المعانى ـ كعادته ـ وهو فى اعتباره لقياس زوايا الانعطاف عند نفوذ الضوء فى الهواء الى السماء استخدم آله ـ يصف تركيبها كعادته (٦٢) ثم يبدأ فى شرح الاعتبار كما فى الاعتبارات الوصــــفية حيث يقول : « ونبتدىء بالاعتبار من وقت طلوع الشمس ونسكب من الاناء ماء صافيا حتى ننتهى الى مركز الصفيحة مماسا لسطح الماء فعند هذه الحالة يكون الخط المار بمركز الدائرة الوسطى الموازى للخط الأول الذى خطه فى سطح الصفيحة الذى ينتهى طرفه الى العلامة الأولى التى تعلمها على محيط الدائرة الوسطى مماسا أيضا لسطح الماء لأنه ليس بين موضع هذين الخطين بالقياس الى سطح الماء واختلاف مؤثر فيما يدركه الحس فيكون هذا الخط ـ اعنى الخط الخارج فى مركز الدائرة الوســـطى الموازى للخط الأول المخطوط فى الصفيحة بخيط مع الخط الخارج من مركز الدائرة الوسطى الى العلامة الثانية التى على محيط الدائرة بزاويتين قائمتين فيكون الخط الخارج من مركز الدائرة الوسطى الى العلامة الثانية التى على محيط الدائرة الوسطى عمودا على سطح الماء ويكون قطر الدائرة الوسطى المار بمركزى التقبين يحيط مع هذا العمود الخارج عن قطر الدائرة الوسطى المار بمركزى التقبين بخيط مع هذا العمود الخارج من مركز الدائرة الوسطى القائم مع سطح الماء على زوايا بزواية قدرها ثمانون جزءا لأن هذه الزاوية هى التى تؤثرهما القوس عن الدائرة الوسطى التى بين العلامة الثانية وبين العلامة الثالثة وتكون القوس التى بين مركز الثقب وبين العلامة الأولى التى هى عشرة أجزاء هى التى تؤثر زوايا الميــل ، ثم ينبغى للمعتبر أن يراعى الشمس ويدير الآلة أى أن ينفذ الضوء فى الثقبين ، فاذا نفذ الضوء من ثقبى الآلة تؤمل الضوء الذى على حرف الآلة التى فى داخل الماء ويعلم على مركز الضوء علامة فتكون هذه العلامة على محيط الدائرة الوسطى ثم يرفع ويتأمل العلامة الثالثة التى هى طرف قطر الدائرة الوسطى المار بمركزى الثقبين وبين العلامة الثانية التى هى طرف العمود الخارج من مركز الدائرة القائمة على سطح الماء على زوايا قائمة » (٦٣) ثم يقول : « فتبين من هذا الاعتبار ان زاوية الانعطاف هى الزاوية التى تؤثرها القوس التى بين مركز الضوء وبين العلامة الثالثة هى طرف الخط المار بمركزى

---

(٦٢) سوف أتناول ذلك بالتفصيل فى الفصل السادس عن الحديث عن التجربة ووصف الآلات التى استخدمها •

(٦٣) ابن الهيثم : المناظر ، مخطوط المقالة السابقة ورقة ٣٧ ، ورقة ٣٨ •

الثقبين الذى عليه امتد الضوء وبين من عدد أجزاء هذا القوس مقدار زاوية الانعطاف ومقدار نسبة زاوية الانعطاف التى بين الجزء التى هى الزاوية التى يحيط بها الخط الذى امتد عليه الضوء مع العمود الخارج من نقطة الانعطاف القائم على سطح المار على زاوية قائمة » (٦٤) ٠

وقد فسر ابن الهيثم تبعا لذلك نظريته فى الاثرين « قوس قزح والهالة » ففيه اقام « ابن الهيثم هذا المبحث على النظر الطبيعى والنظر التعليمى وقال بلفظه : « فلنقل فيهما قولا باحثا عن حقيقتهما على نحو ما تقتضيه الأمور الطبيعية ، والأصول التعليمية ، وبحسب ما هو مطابق للموجود من أمرهما » (٦٥) وبناء على ذلك عدد ما يوجد من الأمور الطبيعية وهو ان البصر يدرك المبصر بالانعكاس عن سطح الجسم المشف ويدركه الانعطاف من وراء المشف وانه يدرك لونه فى الحالتين ، تلك فى نظرة الأمور الطبيعية التى توجد فى الواقع عند التتبع والاستقراء ، ثم عدد بعد ذلك الأصول التعليمية وأهمها باصطلاح العلم الحديث متساوى زاويتى السقوط والانعكاس ، فى رسالته فى المرايا المحرقة بالقطوع يقول : « ان من أشرف ما استنبطه المهندسون وتنافس فيه المتقدمون وظهر فيه بديع خواص الأشكال الهندسية وما يعرض عنها من الأمور الطبيعية اصطناع المرايا المحرقة شعاع الشمس » (٦٦) ٠

وبعد أن ذكرنا بعض الأمثلة التى تدل على أصالة ابن الهيثم فى مجال الرياضيات ، وان له كثيرا من الأعمال الرياضية ، فقد كتب فى الرياضيات وحدها ، ما يربو على خمســة وعشرين مؤلفا ما بين كتاب ضخم ورسالة صغيرة ، ولكثرة أعماله الرياضية فلن نهتم هنا باحصــاء هذه الأعمال ولن نستعرض كثيرا من مجهوداته الرياضية ، وخاصة انها كثيرة جدا وتحتاج الى المتخصصين فى الرياضيات البحتة والتطبيقية ، وانما سنوجه الانتباه فقط الى الانجازات الكبيرة والبارزة ، والتى تعد علامات المنهج الرياضى الذى اتبعه ، كما سنورد الأمثلة ٠

ابتكارات ابن الهيثم فى الرياضيات :

قد يظن بعض العلماء أن ابن الهيثم « لم يشتغل بالرياضيات ولكن بالنظر فى جهوده ودراساته ومباحثه يتضح خلاف ذلك ، فان له فى

---

(٦٤) د٠ مصطفى نظيف : الحسن ابن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية جـ ٢ ص ٧٠٤ ٠

(٦٥) المرجع السابق ، جـ ٢ ، ص ٤٧ ٠

(٦٦) الحسن بن الهيثم : مجموع الرسائل ، رسالة المرايا المحرقة بالقطوع ، ص ٢ ٠

الرياضيات بحوثا تدل على سعة اطلاعه وخصب قريحته ، ونضجه العلمى · وأهم ما يؤيد رأينا هذا هو مؤلفاته العديدة فى مجال الرياضيات » (٦٧) ·

ولقد لمحدريك سترويك عالم الرياضـــيات فى القرن العشرين فى كتابه « ملخص تاريخ الرياضيات » الى ان : « ابن الهيثم » قدم دراسة وافية لطريقة تحديد موضع صورة نقطة مضيئة فى مرآة اسطوانية الشكل اذا ما عرف كل من النقطة والعين » ·

ويمكن القول بأن ابن الهيثم قد سلك فى أبحاثه الرياضية الواضحة فى مؤلفاته طرقا لم يسلكها بعض المتقدمين وأساليب جديدة ، كل الجدة فى البراهين مما يدل على استقلال تفكيره وبعد نظره وقوة ابداعه وعلو شأنه فى الفن الرياضى ·

ولا شك أن ابن الهيثم قد بلغ القمة فى العلوم الرياضية وغيرها الأمر الذى جعله يبتكر ويبدع فى هذا العلم الرياضى وينقد ويعترض على الآراء التى لا توافق الصواب ·

وسنستعرض الآن بعض نماذج من ابتكارات ابن الهيثم الرياضية ، وهى ليست الا نماذج للعبقرية الرياضية الفذة التى كان يتمتع بها هذا العالم الرياضى ·

ونذكر على سبيل المثال لا الحصر :

كتابه (قول فى حل مسألة عددية) :

ويتعرض ابن الهيثم فى هذا الكتاب لحل مسألة هى : « ايجاد عدد يقبل القسمة على (٣) بحيث اذا قسم على (٢) أو (٣) أو (٤) أو (٥) أو (٦) كان باقى القسمة واحدا » ·

وقد وجد ابن الهيثم بأن للمسألة أكثر من حل فوضع قانونا للحلول برهن على صحته ثم عمم القانون بحيث ينطبق على أى عدد غير (٧) (٦٨) ·

وهذه الرسالة تبين ان ابن الهيثم كان متضلعا فى نظرية الاعداد ولقد توصل ابن الهيثم الى الحل بشأن مجموع المتسلسلات وانه اهتم بتطوير متسلسلتى الاس الثالث والرابع للاعداد الطبيعية ، وكان ذلك

---

(٦٧) قدرى حافظ طوقان : العلوم عند العرب ، ص ٣٠٠ ·

(٦٨) د· بشارة محمود سعيد قاسم : على يوسف فرح : الحسن بن الهيثم ، ص ٣٢ وأيضا :

G. J. Tommer, Ibid, p. 32.

عندما حاول حساب حجم المجسم الناتج عن دوران قطعة قائمة من قطع مكافىء حول محور عمودى على محور تماثلها ٠

ومن أهم انجازات ابن الهيثم فى مجال الرياضيات كتابه « شرح مصادرات اقليدس » ويعد هذا الكتاب من أهم الكتب التى كتبها ابن الهيثم وترجع أهمية « كتاب شرح مصادرات اقليدس » لاثره فى العلم الحديث لذلك سنقدم شرحا مختصرا للقضية من بدايتها : ان كتاب الأصول لاقليدس يحتوى على ١٣ جزءا ، كل جزء سمى كتابا وقد كانت الكتب من (١-٦) فى الهندسة المستوية والكتب من (٧-١٠) تحوى الحساب ونظرية الاعداد ، أما الكتب الباقية (١١-١٣) فتعالج الهندسة المجسمة ٠

لقد وضع اقليدس فى بداية كتابه ال (١٣) تعريفا متعلقا بتعريف النقطة والخط والمستوى والزاوية وأنواعها والأشكال وأجزائها ٠ وبعد ذلك وضع اقليدس عشر فرضيات استند اليها فى اشتقاق نظريات الهندسة الاقليدية المعروفة ٠

وكانت هذه الفرضيات مقسمة الى مجموعتين :

الخمس الأولى سماها بالمفاهيم العامة أو البديهيات Commonnotions

وهى :

١ - الأشياء المادية لشىء واحد متساوية فيما بينها ٠

٢ - اذا اضفنا كميات متساوية الى أخرى متساوية تبقى النواتج متساوية ٠

٣ - اذا طرحنا كميات متساوية من أخرى متساوية تبقى البواقى متساوية ٠

٤ - الأشياء المتطابقة متساوية ٠

٥ - الكل أكبر من الجزء ٠

أما المجموعة الثانية فقد سماها بالمسلمات أو (المصادرات) Postulate وهى :

١ - من الممكن الوصول بين نقطتين بخط مستقيم ٠
٢ - يجوز مد قطعة المستقيم من جهتيها الى غير حد ٠
٣ - يمكن رسم الدائرة اذا علم مركزها ونصف قطرها ٠
٤ - جميع الزوايا القوائم متساوية ٠

٥ – اذا قطع مستقيمان بمستقيم ثالث بحيث كان مجموع الزاويتين الداخليتين الواقعتين على جهة واحدة من القاطع أقل من قائمتين فان المستقيمين يتلاقيان فى تلك الجهة من القاطع اذ مدا الى غير حد ٠

لقد اعتقد الرياضيون – على مدى الفى سنة – بأن المسلمة الخامسة أرقى من أن تكون مسلمة لا تحتاج الى برهان بل اعتقدوا بأنه يمكن البرهنة عليها اعتمادا على المصادرات فى محاولاتهم حل هذه المعضلة ، كانوا يضعون مسلمة أخرى مكافئة لها ، من حيث يعلمون أو لا يعلمون ويعتمدون على هذه المسلمة المكافئة فى البرهان ، لذا فقد تجمع عبر هذا الزمن الطويل عدد كبير من المكافئات للمسلمة الخامسة ومن هذه المكافئات :

١ – لا يمكن رسم أكثر من مواز واحد لمستقيم من نقطة خارجة عليه ٠
٢ – البعد بين مستقيمين متوازيين ثابت لا يتغير ٠
٣ – مجموع زوايا المثلث يساوى قائمتين ٠

٤ – اذا احتوى الشكل الرباعى على ثلاث زوايا قوائم فان زاويته الرابعة تكون قائمة ٠

أما عالمنا ابن الهيثم « فقد بدأ برهانه بشكل رباعى ذى ثلاث زوايا قائمة أو يعرف أحيانا برباعى لامبرت اعترافا بجهود لامبرت فى القرن الثامن عشر » وظن ابن الهيثم انه قد أثبت ان الزاوية الرابعة يجب أن تكون دوما قائمة ٠ ومن هذه النظرية من الشكل الرباعى تأتى المصادرة الخامسة (٦٩) ٠

وقد بنى ابن الهيثم برهانه لهذه النظرية على فرض أن المحل الهندسى لنقطة تتحرك على بعد ثابت من خط مستقيم معطى هو خط مواز لهذا المستقيم المعطى ٠

وواضح أن هذا الافتراض هو المكافئة الثانية الواردة أعلاه ٠

ويبدو أن ابن الهيثم قد أخفق فى البرهان على المسلمة الخامسة ولكن هذا لايضيره من قريب أو من بعيد ٠ ذلك أنه ثبت فى أواسط القرن التاسع عشر بأنه من المستحيل البرهنة على المسلمة الخامسة اعتمادا على المصادرات الأرسطية الباقية ٠

واثبات ذلك أنه يمكن استبدال المسلمة الخامسة ، بنقيضها ونبقى نشتق النظريات الهندسية دون أن نعثر على تناقض يناقض المسلمات والبديهيات الأخرى ومن هنا نشأت الهندسات اللااقليدية ٠

(٦٩) د٠ على عبد الله الدفاع ، اسهام علماء المسلمين فى الرياضيات ، ص ١٤٣ ٠

ولكي نوضح ذلك نسوقه فيما يلي :

أن من مكافئات المسلمة الخامسة أنه « من نقطة خارجة عن مستقيم معلوم يمكن رسم خط مواز واحد وواحد فقط للمستقيم المعطى » ·

والمقصود بالخط الموازى هو الذى لا يلقى المستقيم المعطى مهما امتد ، ان نقيض هذه المسلمة يحتمل وجهين :

١ ــ يمكن رسم أكثر من مواز واحد لمستقيم من نقطة خارجة عنه ، وقد أثبت انه اذا استطعنا أن نرسم أكثر من مواز واحد فانه بالامكان رسم عدد لانهائى من الخطوط ·

٢ ــ الوجه الثانى انه لا يمكن رسم أى مواز لمستقيم من نقطة خارجة عنه

اذا وضعنا النقيض الأول بدل المسلمة الخامسة لاقليدس وبدأنا باشتقاق الهندسة المعتمدة على هذا النقيض فانه ينتج صرح جديد من الهندســـة الزائدية (أو الهذلولية (Hyperboli Geometry

أما اذا وضعنا النقيض الثانى بدل مسلمة اقليدس الخامسة فانه يتيح صرحا آخر من الهندسة هو الهندسة الناقصة (٧٠) (أو الاهليليجية (Eliptic Geometry) وهذا يمكن وضع أنواع الهندسة الثلاثة فى الجدول التـالى :

عدد الخطوط الموازية الممكن رسمها	نوع الهندســة
١	المستوية (الاقليديـــة)
صفر	الناقصة (الاهليليجية)
٥٥ (لا نهائى)	الزائدية (الهذلوليـــة)

ومن أهم ابتكارات ابن الهيثم فى الرياضة «رسالة فى المساحة»(٧١) وأهم ما فى هذه الرسالة هو أنه شرح كيفية استخراج قطـر كرة عمليا فيقول بلفظه : « نأخذ بركارا ونفتحه فتحة مناسبة ونركزه فى أى نقطة من نقاط سطح الكرة ولتكن (ب) ثم نخط دائرة على سطح الكرة وتسمى هذه الدائرة د أ » (٧٢) ·

(٧٠) بشارة محمد سعيد قاسم ، على يوسف فرح ، الحسن بن الهيثم واثره على المسيرة العلمية الحديثة ، ص ٣٧ ·

(٧١) بشارة محمد سعيد قاسم ، على يوسف فرح ، مرجع سابق ، ص ٣١ ·

(٧٢) ابن الهيثم : رسالة المساحة ص ٥ وسوف أتناولها أيضا عند الحديث عن انجازاته فى مجال الهندسة ·

٢ – يبقى هذا البركار على حاله لأننا سنستعمله فيما بعد ·

٣ – الآن نريد أن نعين طول قطر الدائرة د أ ويكون ذلك بأن نختار أى نقطتين على هذه الدائرة مثل نقطتى (أ) ، (ب) اللتين تقسمان د أ الى قوسين كل واحد منهما الى قسمين متساويين ، وذلك باستعمال بركار ولتكن نقاط التقسيم الحاصلة هى (ز) ، (ط) على سطح مستو ، نعين منتصف (ز ط) وليكن نقطة (ك) ونقيم من ك عموداً على (ز ط) ونمده من الجهتين ، نأتى بالبركار الأول الذى ابقيناه على حالة ونركز فى (ز) (أو فى ط) ونقطع العمود فى نقطة (ك) ·

نقيم من نقطة (ز) عمودا على (ك ز) وليقطع امتداد العمود (ل ك) فى نقطة (م) يكون الطول ل م هو قطر الكرة ·

ويمكن الاستنتاج بأن : $\text{ل م} = \dfrac{(\text{زك})}{\text{ل ك}} + \text{ل ك}$ ·

بعد أن نكون قد أوجدنا القطر وليكن طوله ق فان حجم الكرة :

$$\text{ح} = \frac{٤}{٣} \left(\frac{\text{ف}}{٢}\right)^{٢} \text{ط} \,،$$

ومن أمثلة ابتكاراته هذه استخراج ارتفاعات الأجسام (٧٣) · ويورد ابن الهيثم فى هذه الرسالة أيضا (رسالة المساحة) طريقة عملية لقياس ارتفاعات الأجسام وتتلخص فيما يلى :

يقول ابن الهيثم : « نأخذ عمودا خشبيا مستقيما طوله حوالى (٥) أذرع ونقيس عليه من طرفه مسافة ذراع واحد ونضع عليه النقطة جـ) فى الشكل المرادف – نغرز العمود عموديا على سطح الأرض وذلك باستعمال خيط الشاقول وهو خيط فى طرفه ثقل يدق العمود فى الأرض بحيث يكون الطول ما بين سطح الأرض والعلامة (جـ) بقدر الطول ما بين عين المساح وسطح الأرض (أى تصبح نقطة د على مستو نقطة جـ) ·

يتحرك المساح بحيث تصبح عينه (د) ورأس العمود (م) وقمة الجسم على استقامة واحدة ويعين المساح موضع وسط قدميه (هـ) ويقيس المسافة ما بين (هـ) ونقطة التقاء العمود الخشبى بسطح الأرض (و) ولتكن هذه المسافة = س ·

---

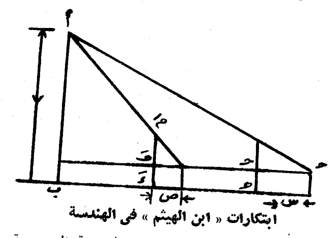
(٧٣) ابن الهيثم : رسالة المساحة ص ٦ · الطبعة الأولى حيدر أباد الدكن سنة ١٣٥٧ هـ ·

يصل المساح المستقيم (هـ و) ولتكن (و) ويغرز فيها العمود وتتبع نفس الخطوات السابقة فتقيس المسافة (هـ و) ولتكن ص ٠

تقاس المسافة ما بين موضع القلمين فى الحالتين هو هـ ولتكن ف ويكون الارتفاع المطلوب مقاسا بالأذرع معطى بالقانون ع =

$$\frac{ف}{س - ص}$$ (٧٤) ٠

رسم : استخراج ارتفاعات الأجسام :



ابتكارات « ابن الهيثم » فى الهندسة

يشير ابن خلدون فى كتاباته الى منطقية الهندسة وأهميتها واستيعابها عند علماء الرياضيات المسلمين يقول (٧٥) : « واعلم أن الهندسة تفيد صاحبها اضاءة فى عقله واستقامة فى فكره ، لان براهينها كلها بينة الانتظام جلية الترتيب ، لا يكاد الغلط يدخل أقيستها لترتيبها وانتظامها ، فيبعد الفكر ممارستها عن الخطأ ، وينشأ لصاحبها عقل على ذلك المهيع ، وقد زعموا أنه كان مكتوبا على باب أفلاطون من لم يكن مهندسا فلا يدخل منزلنا » (٧٦) ٠

ان جهد المسلمين فى تطبيق الهندسة لحل المعاملات الجبرية يوحى بأنهم كانوا أول من أرسى العلاقة الوثيقة بين الجبر والهندسة ، وكان هذا اسهاما رائدا للتطوير اللاحق فى الهندسة التحليلية (٧٧) ٠

---

(٧٤) بشارة محمد سعيد ، على يوسف فرح : الحسن بن الهيثم وأثره فى المسيرة العلمية الحديثة ، ص ٣٣ : وأيضا :

(٧٥) ابن خلدون : المقدمة ، ص ٤٨٦ بيروت ، الطبعة الخامسة ، دار الكتاب العربى ٠

(٧٦) Abd-ar-Rahman : Ibn Muhammad Ibn Khadidunal Hadrami. The Maguade demaks ibn khaldun (New York, 1958), p. 130.

(٧٧) Shible. Recant Developments the teaching of Geometry. (New York, 1932), p. 10.

وقد ساعد المسلمون على تقدم الفكر الرياضى فى العصور المظلمة وقد أعطوا لأوربا المعلومات الأولى عن كتاب الأصول لاقليدس خلال القرنين التاسع والعاشر الميلاديين (٧٨) ٠

وكتاب الأصول هو الذى عرف العرب الهندسة اليونانية ، فألف المسلمون كتبا على نسقه وأدخلوا فيها قضايا جديدة لم يعرفها القدماء ، ولقد وضع ابن الهيثم كتابا مهما يستحق أن يعتبر واسطة بين كتاب القواعد المفروضة والبراهين الاستقرائية الاقليدية وكتاب المجال المستوية السطوح لابولونيوس ، وبين كتابى سمون وستيورات ، فانه يمثل تلك الكتب كمال الهندسة الابتدائية المعد فى تسهيل حل الدعاوى النظرية (٧٩) ٠

وللرياضيين المسلمين مؤلفات كثيرة فى المساحة والحجوم وتحليل المسائل الهندسية ، واستخراج المسائل الحسابية بجهتى التحليل الهندسى والتقدير العددى وفى التحليل والتركيب الهندسى ، على جهتى التمثيل للمتعلمين ، وفى موضوعات أخرى كخواص المثلث من جهة العمود التى ساهم فيها ابن الهيثم بنصيب كبير ٠

ونود أن نستعرض الآن أهم الانجازات الهندسية البارزة ، فلقد تبحر ابن الهيثم فى علم الهندسة وعرفها بأنها صناعة يعلم بها خواص المقادير علما برهانيا (٨٠) ٠

ومن أهم انجازاته هى رسالته الهامة التى اشتهر بها عند الأوربيين حتى عرفت باسمه وهى مسألة هندسية :

مسألة الحسن **The Problem of Alhazen**

وللحسن بن الهيثم مسألة هامة فى هذا الجانب ، وهى التى تعرف عند الأوربيين باسمه ، « وتقوم على فكرة تحديد موضع صورة نقطة مضيئة فى مرآة اسطوانية الشكل اذا ما عرف موضع كل من النقطة والعين » (٨١) أو بمعنى آخر « اذا افترضت نقطتان حيثما اتفق أمام مسطح عاكس ، فكيف يمكن تعيين نقطة على هذا السطح بحيث يكون الخط الواصل منها

(٧٨) د٠ على عبد الله الدفاع ، اسهامات علماء المسلمين فى الرياضيات ، ص ١٠٠ ٠

(٧٩) قدرى طوقان : العلوم عند العرب ص ٥٦ ، الطبعة الأولى مكتبة مصر سنة ١٩٥٦ ٠

Alhazen's problems volume 26, 1982, pp. 299-324.
Al Sabra : Ibn-Al-Haytham's Lemmas for solving.

(٨٠) ابن الهيثم : مقالة ثمرة الحكمة : تحقيق د٠ عبد الهادى ابو ريده ، ص ٤٠ ٠

(٨١) Straik (Dirkj) : Aconcise history of mathematics (London, 1964), p. 42.

الى احدى النقطتين المفروضتين بمثابة شعاع ساقط والواصل منها الى الأخرى بمثابة شعاع منعكس » (٨٢) ٠

أى كيفيـة رسم خطـين فى مستوى دائرة (على افتراض ان المرآة اسـطوانية الشـكل) يتلاقيان فى نقطة على المحيط ويرسمان زاويتين متساويتين مع الخط العمودى فى تلك النقطة ٠

ويقول د٠ على عبد الله الدفاع ان هذه المسألة « تؤدى الى معادلـة جبرية من الدرجة الرابعة أ س٤ + ب س٣ = ج وقد حلها ابن الهيثم بطريقـة القطع الزائـد ، أى بواسطة تقاطع دائرة مع قطـع مخروطى زائـد » (٨٣) ٠

ووجه الصعوبة فى هذه المسألة يكمن فى كون السـطح العاكس اسطوانيا وليس مستويا ٠ « وقد عالج ابن الهيثم فى كتابه (المناظر) حلولا مختلفة للمسألة من جميع نواحيها الخاصة والعامة ، واورد حـلا عاما لكل أنواع المرايا الكرية والأسـطوانية والمخروطية المحـدبة منهـا والمقعرة » (٨٤) مبرهنـا على تضطلعه فى علوم الرياضـة وخاصـة علم الهندسة فقد وضع للمسألـة مقدمات هندسية ووضـع لها البراهـين المضبوطة ثم اتخذ من هذه المقدمات أساسا للحلول التى أوردها لتعيين نقطة الانعـكاس وساق لها أيضا براهينها الهندسية ، فبحوثـه فى هذا الأمر « يجب أن تراعى كوحدة تتـكون من قسمين احدهمـا المقدمـات الهندسية ، والثانى الحلول العامة المبنية على تلك المقدمات » (٨٥) ٠

وقد تناول هذه المسألـة (بالفحص والتحليـل) العالم الهندسى المشهور كريستين هيوجنس (١٦٢٩ ـ ١٦٩٥) ، ومن بعده الانجليزى اسحاق بارو (١٦٣٠ ـ ١٦٧٧) (٨٦) وتفننا فى عرض بعض نواحيها وخاصة ما يتعلق بالجانب الهندسى منها ٠

معالجة المسائل الهندسية باستخدام المنطق :

ويبدو ان ابن الهيثم قد أحس بصلة المنطق بالفكر الرياضى ، فعرض

---

(٨٢) د٠ مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية (الجزء الثانى) طبع مصر سنة ١٩٤٣ ، ص ٤٨٧ ٠ وايضا انظر :
A.L. Sabra : Ibn-Al-Haythem's Lemmes for solving. Al-Hazen Problem's, V. 26, N. 4, 1982, pp. 302-303.

(٨٣) د٠ على عبد الله الدفاع : نوابغ علماء المسلمين فى الرياضيات ، طبع ونشر (دارجون وايلى وأبناؤه) نيويورك ١٩٧٨ م ، ص ١٣٩ ٠

(٨٤) د٠ مصطفى نظيف : المصدر السابق ، ص ٤٩٠ ٠

(٨٥) المصدر السابق ص ٤٩٠ وما بعدها ٠

(٨٦) د٠ على عبد الله الدفاع ، مصدر سابق ، ص ١٣٩ ٠

فى بعض كتبه الرياضية والطبيعية الى أبحاث تتصل بالمنطق وفلسفة العلوم بل وتحليل العملية الهندسية بعامة ، وقد وضع فى ذلك كتابا يقول فيه : « .... كتاب جمعت فيه الأصول وقسمتها العددية من كتاب اقليدس ، وابولونيوس ونوعت فيــه الأصول وقسمتها ، وبرهنت عليها ببراهــين نظمتها من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية حتى انتظم ذلك من انتقاص توالى اقليدس ، وابولونيوس ... » .

ومن هنا تبين أن ابن الهيثم قد رتب فى هذا الكتاب النظريات وبرهن عليها ببراهين متتابعة فى حين لا يوجد به الأصلان اللذان أخذ عنهما تتابعا أو اتصالا . كما وضع ابن الهيثم كتابا طابق فيه بين الأبنية والحفور على الأشــكال الهنــدسية (٨٧) . وتنسب اليه بعض الرســائل فى المربعات السحرية .

بحوث الميكانيكا والأيدروستاتيكا

أولا : الميكانيكا (علم الحيل) :

ولابن الهيثم انجازات عظيمة فى هذا العلم ، فقد عرف المسلمون علم الميكانيكا وأطلقوا عليه (اسم الحيل) وقد قسموه الى قسمين أساسيين :

القسم الأول منه يبحث فى جــر الأثقــال بالقوة اليسيرة وآلاته . والثانى فى آلات الحركة وصنعة الأوانى العجيبة (٨٨) .

كما أدركوا القواعــد الأســاسية فى علــم الميكانيــكا وعلــم الأيدروستاتيكا (٨٩) . على حقيقته وطبقوه لشرح بعض الظواهر المعروفة تطبيقا صحيحا . وسوف نعرض فى هذا الجانب بحوث المسلمين البارزين من أمثال ابن الهيثم ، والخازنى والبيرونى ولكن سوف نقتصر البحث على ابن الهيثم فقط وكيف أمكنه التوصل الى نتائج غاية فى الدقة فى تلك البحوث التى تتعلق بطبيعة العلم الرياضى على الظواهر الطبيعية ، وهو الأمر الذى اعترف به حديثا جيمس كونت بقوله : « ان تطبيق الاستدلال الرياضى الهندسى فى العلم الطبيعى يمكن ايضاحه من تاريخ ذلك العلم

---

(٨٧) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة : تحقيق د. عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٤٠ .

(٨٨) قدرى طوقان : العلوم عند العرب ، طبع القاهرة ، (بدون تاريخ) ، ص ٣٢ .

(٨٩) علم الايدروستاتيكا : أحد فروع علم الميكانيكا وهو العلم الذى يبحث فى توازن مياه الأبار بالرشح من الجوانب (مصطفى نظيف : علم الطبيعة ، نشوؤه ورقيه وتقدمه الحديث) طبع القاهرة سنة ١٩٢٩ م ص ٣٢ . انظر المرجع السابق .

المسمى بالايدروستاتيكا ، أى علم موازنة السوائل ، الذى هو بعض فروع علم الميكانيكا ودراسة تاريخ هذا العلم نافعة لانه يشبهه ولقربه كل القرب من علم الهوائيات ، يصلح أن يكون مقدمة للبحث فى موضوع التجريب الكمى » (٩٠) ٠

وكانت بحوث الميكانيكا والايدروستاتيكا هى البحوث التى يتضح خلالها ابعاد التجريب القائم على فكرة الكم والمقدار ، والذى لا يرقى الشك الى نتائجه الرياضية وبراهينه الهندسية ٠

لذلك فقد تنبه ابن الهيثم الى هذه القضية وأهميتها فعالج نظرية انعكاس الضوء بطريقة ميكانيكية حديثة جدا ــ على حد قول د٠ الدفاع حيث افترض أن الضوء شىء مادى ينعكس من الأجسام المصقولة ، كما ترتد الكرة من الجسم الصلب عند اصطدامها به (٩١) ٠

ابتكارات ابن الهيثم فى علم المثلثات :

اهتم ابن الهيثم بعلم المثلثات وتفنن فيه كثيرا فهو أول من أدخل المماس فى عداد النسب المثلثة واليه يرجع الفضل فى اكتشاف قانون تناسب الجيوب وساهم بأبحاثه فى اكتشاف قانون عام لحل المثلثات الكروية وأول من عمل الجداول لتنظير المماس والقاطع ونظيره ٠

ولقد جعل ابن الهيثم علم المثلثات علما مستقلا بين العلوم الرياضية الأساسية وخصص ابن الهيثم له عدة مؤلفات فيها رسالة « فى خواص المثلث من جهة العمود » وحساب المعاملات ، حساب المثلثات ٠

وكان لهذا العلم أثر كبير فى تسهيل كثير من البحوث الطبيعية والهندسية والصناعية (٩٢) ٠

ولقد عرف ابن الهيثم خواص المثلثات وأشكالها فى رسالة « بنى موسى » فهو يحدد تشابه المثلثات اذا كانت زاويتان منهما متساويتين واذا خرج من الزاويتين المتساويتين خطان الى وتريهما وأحاط مع الوترين بزاويتين متساويتين وصارت لنسبة السطحين اللذين يحيط بكل واحدة

---

(٩٠) جيمس كونت : مواقف حاسمة فى تاريخ العلم ، ص ١٨٣ ٠

(٩١) د٠ على عبد الله الدفاع : نوابغ علماء المسلمين فى الرياضيات ، ص ١٤٥ ٠

(٩٢) د٠ أحمد شوكت الشنطى : مجموعة أبحاث عن تاريخ العلوم الرياضية فى الحضارة العربية الاسلامية والمجتمع العلمى ص ١٠ طبعة دمشق ، سنة ١٣٨٤هـ سنة ١٩٦٤م ٠

منهـا قسما الوترين الى مربعى الخطـين الخارجـين اليهمـا نسبتين متساويتين (٩٣) •

فيؤكد ابن الهيثم اذا كان المثلثان على هذه الصفة فانهما يكونـان متشابهين ويحاول أن يثبت هذا التشابه بالبرهان •

ولقـد طبق ابن الهيثم علم المثلثـات على البصريـات باستعمالـه المعادلات المثلثية وبهذا يعتبر ابن الهيثم قد طور علم حسـاب المثلثات باستعماله فى علم البصريـات وبعد ابن الهيثم بعـدة قرون جاء العالم الهولندى فى علم الفيزياء « ولبروردسنل الذى عاش فيما بين ١٥٨١ م ـ ١٦٢٦ م » وكرر تجارب ابن الهيثم وقوانينه فى علم البصريات ، ولقد اهتم ابن الهيثم بعلم المثلثات الى حد كبير فقد خصص رسالة فى خواص المثلثات وهى عبارة عن مقالة وضع فيها نظريات هندسية بشأن المثلثات •

ونشير الآن اشـارة موجزة الى رسـالته الهامة المتخصصة فى علم المثلثات وهى رسالة « خواص المثلث من جهة العمود » والتى وضع فيها تسع نظريات مهمة •

يبدأ ابن الهيثم رسالته بقوله : « ان المتقدمين من المهندسين نظروا فى خواص المثلث المتساوى الأضلاع فظهر لهم ان كل نقطـة تفرض على ضلع من أضلع المثلث المتساوى الأضلاع ويخرج منها عمودان على ضلعى المثلث الباقيين فان مجموعهما مساو لعمود المثلث فدونوا ذلك وأثبتوه فى كتبهم •

ونظـروا فى أعمدة المثلثات الباقية فلم يجـدوا لها نظـاما تاما ولا ترتيبا فلم يذكروا فيها شيئا •

ويستكمل حديثه قائلا : « ولما كان الحال هذه دعتنا الحاجـة الى النظر فى خواص المثلثات فوجدنا لأعمدة المثلث المتساوى الساقين نظاما مطردا ووجدنا لأعمدة المثلث المختلف الأضلاع أيضا نظاما مطردا ، فلما تبين لنا ذلك ألقينا فيه هذه المقال » •

وبعد هذه المقدمة يبدأ ابن الهيثم بتفصيل ما توصل اليه المتقدمون من خواص المثلث المتساوى الأضلاع •

وبعد ذلك يبدأ ابن الهيثم بعرض ما توصل اليه بنفسه •

---

(٩٣) ابن الهيثم رسالة شكل بنى موسى ص ٢ ، ٣ ، الطبعة الأولى ، طبعة حيدر أباد الدكن سنة ١٣٥٧ هـ •

علاقة الرياضيات عند ابن الهيثم بالعلوم الطبيعية

استعرضنا فى النقاط السابقة منهج ابن الهيثم الاستدلالى فى الرياضيات وذلك على كل من الحساب والهندسة والمثلثات عنده ، ولمحنا الى أهم المنجزات الرياضية فى كل من هذه العلوم عنده وخاصة فى جانبها النظرى المجرد ويمكننا الآن أن نستعرض لعلاقة الرياضيات بالعلوم الطبيعية وعلى سبيل المثال علم الضوء والبصريات ، فقد وجدنا نتيجه الدراسة ان ابن الهيثم يستخدم الرياضيات كمنهج استدلالى دقيق يقوم فى أساسه على البرهنة والاستنباط ، فى التوصل الى قوانين كثيرة من هذه العلوم وتحقيق نتائج علمية قريبة من نتائجها كما يبدو فى العصر الحديث ٠

ونرى أن الرياضيات بفروعها المختلفة هى وسيلة ابن الهيثم الى تكميم (٩٤) الظواهر الطبيعية والفلكية والكونية التى يفسرها ويحاول الوصول الى قوانينها ، وهو باستخدامه لهذا المنهج القياسى الدقيق يستبعد من مجالات العلوم عند « الطريقة الكيفية التى تعتمد على تفسيرات لغوية وتأملية وعاطفية تصف أفكار الانسان وعواطفه تجاه الكون أكثر مما تصف حقائق موضوعية يمكن البرهنة عليها واثباتها بصورة رياضية »٠

فالعلاقات بين الرياضيات والطبيعيات تقوم فعلا على نماذج متعددة لم يصنفها ابن الهيثم ولكنها مع ذلك واردة فى أعماله على نحو يمكن من تحليلها ٠

أما فيما يتعلق بالبصريات الهندسية والطبيعيات فقد استطاع أن يتم اصلاحها على يده فالعلاقة الوحيدة التى تقيمها بين الرياضيات والطبيعيات استطاع ابن الهيثم بفضل تعريفه للشعاع الضوئى خاصة ان يتصور ظواهر امتداد الضوء بما فى ذلك ظاهرة الانتشار الهامة بحيث تتفق هذه الظواهر تمام الاتفاق مع الهندسة ، ثم ابتكر عدة تجارب ليتأكد على الصعيد التقنى من صحة قضايا سبق التحقق منها لغويا عن طريق الهندسة ، مثال ذلك التجارب التى كانت تستهدف اختبار قوانين البصريات الهندسية وقواعدها وفضلا عن ذلك يثبت الرجوع الى أعمال ابن الهيثم أن هناك حقيقتين قلما تلقيان ما تستحقانه من اهتمام : أولاهما أن بعض تجارب ابن الهيثم لا ترقى الى التحقق من قضايا كيفية فحسب وانما الى الحصول على نتائج كمية أيضا والحقيقة الثانية هى أن الأجهزة

---

(٩٤) أى تناول الظواهر الطبيعية بأسلوب كمى ، واستخدام أساليب القياس الرياضى فيها ٠

التى ابتدعها ابن الهيثم والتى اتسمت بالتنوع والتعقد بالقياس الى عصره ، لم تكن تقتصر على أجهزة الفلكيين (٩٥) ٠

وفى البصريات الطبيعية نجد نمطا آخر من العلاقات بين الرياضيات والطبيعية ومن ثم نجد معنى ثانيا للتجريب ، ودون أن يأخذ ابن الهيثم بنظرية ذرية فانه يؤكد فى اطار ما يقتضيه اصلاحه للبصريات الهندسية أن الضوء أو (أدق الأضواء) على حد تعبيره له وجود مادى ويقع خارج نطاق الأبصار ويتحرك فى زمن معين وتتغير سرعته بحسب الأوساط التى يتحرك فيها ويتخذ أيسر الطرق وتقل شدته تبعا للمسافة التى تفصل بينه وبين مصدره ٠ وتتدخل الرياضيات فى هذه المرحلة عن طريق أوجه الشبه القائمة بين الملامح العامة لحركة جسم ثقيل والملامح العامة للانعكاس والانكسار ٠ ويعنى ذلك ان الرياضيات أدخلت فى البصريات الطبيعية عن طريق الملامح العامة (الديناميكية) لحركة الأجسام الثقيلة باعتبار ان هذه الملامح قد سبق وضعها بطريقة رياضية ٠ وهذا الوضع المسبق بطريقة رياضية لمفاهيم تنتمى الى أحد مذاهب الطبيعة هو الذى سمح بنقلها الى مستوى موقف تجريبى ، ولئن كان هذا الموقف له طبيعة تقريبية جدا ولا يؤدى الا وظيفة توضيحية أساسا فانه قد أعطى مع ذلك مجالا لوجود مفاهيم مترابطة من حيث التراكيب ولكنها غير محدودة من حيث المعنى ، مثال ذلك الوصف الذى وضعه ابن الهيثم لحركة المقذوفات والذى أخذ به فيما بعد كل من كبلر وديكارت (٩٦) ٠

ولقد أضافت الرياضيات الكثير أيضا فى مجال الطبيعة وبخاصة أن علم الطبيعة عند اليونان لم يبلغ الا مرتبتى التخمين والمشاهدة ولم يعهد عند الأوائل الا هاتان المرتبتان ولكن فى عصر العرب والاسلام نجد الأمر بخلاف ذلك حيث « نراهم قد بلغوا المرتبة الثالثة أعنى درجة التجربة Experimintation ، وكان مما نال على أيدى المسلمين خط التحقيق مبادىء الميكانيكا والطبيعة ، فترى فى كتبهم أبحاثا اضافية » فى علم الطبيعة العام Generalphisics (٩٧) ٠

وقد شمل هذا العلم عند المسلمين مباحث علم الضوء (البصريات) Optics وعلم الميكانيكا والايدروستاتيكا Hydro-statics وما تفرع

---

(٩٥) رشدى راشد : الاسلام والفلسفة أربع محاضرات نظمتها اليونسكو سنة ١٩٨٢ م ص ١٥٧ ، ص ١٥٨ وأيضا انظر :
S. B. Omar : Ibn Al-Haytham's Optics, p. 102, 1977.

(٩٦) المرجع السابق ، ص ١٥٨ ٠

(٩٧) على يوسف (المهندس) : بحث فى فلسفة الضوء ، طبع القاهرة ، سنة ١٣٢٦ هـ المقدمة : ص (ز) ٠

عنهما من دراسات لعلم توازن السوائل والضغط الجوى وحساب الكثافات النوعية للمواد المختلفة الى جانب بحوث الجاذبية والمغناطيسية والكهربية ٠

ولقد كان لاستخدام التجربة العلمية الى جانب الاستعانة بأدوات العلم الرياضى من قياس وبراهين عددية أثره الكبير فى تطور علم الطبيعة عند المسلمين ، ووصوله الى درجة تقارب انجازات علم الطبيعة الحديث الى حــد كبــير ٠

يقول جيمس كونت : « ان علم الفلك والكيميــاء وعلم الطبيعــة (الفيزياء) انما ثبت على أسس من القياس الدقيق قامت به أجهزة فى تصميمها حنكة وبراعــة ، وعدا هذا فالقيم التى خــرج بها هذا القياس ما كانت لتكتسب خطورة الا بسبب علاقاتها بصورة رياضية كان من جراء تطبيقها ان رجع الباحثون الى هذه الصورة يزيدون فيها فيملأون بذلك الفكر النظرى بكل طريف وجديد » (٩٨) ٠

ثم يضيف معقبا على التطور الهائل الذى لحق بالعلوم الطبيعية فى القرن الثامن عشر من جراء تطبيق الرياضة على الطبيعة بقوله : « وفى القرن الثامن عشر عرف الناس كم تثمر الرياضة اذا ما دخلت الى الظواهر الطبيعية لتطبق فيها ، عرفوا ذلك على الأخص مما صنع جاليليو » (٩٩) ٠

وقد جارى الدكتور توبياز دانزج نفس المعنى بقوله : « ان معلوماتنا العلمية التجريبية هى عبارة عن محاولة لمواجهة العالم الذى يحيط بنا ، والذى يتكشف لحواسنا لا عن طريــق الاحساس ، وانما عن طريــق الأعداد ٠ فقد ترجمنا اللون والصوت والحرارة الى مرات تكرار الذبذبة وترجمنا الطعم والرائحة الى معادلات كيماوية عديدة (١٠٠) حتى أصبحت الرياضيات والتجريب أكثر سيطرة الآن على علم الفيزياء » ٠

استوعب المسلمون ــ قبل علماء أوروبا ــ هذه المعانى كلها وتمثلوها جيدا فجاءت أبحاثهم فى فروع العلم الطبيعى مطابقة بل وسابقة على كل ما أثبته العلم الحديث الى حد بعيد ٠

لذلك سوف نتعرض فى هذا الفصل من البحث لمباحث ابن الهيثم فى علم الضوء والايدروستاتيــكا وكيف أنــه تمكن من استخدام العلم

---

(٩٨) جيمس كونت : مواقف حاسمة فى تاريخ العلم ، ترجمة د٠ أحمد زكى طبع القاهرة ، سنة ١٩٦٣ م ، ص ١٨١ ٠

(٩٩) المصدر السابق ، ص ١٨٣ ٠

(١٠٠) توبياز دانزج : العدد لغة العلم ، ترجمة د٠ أحمد أبو العباس طبع مصر (بدون تاريخ) ، ص ٣١٨ ٠

الرياضى كأداة رئيسية فى تطويع مباحث العام التجريبى للقياس ولغة العدد بغية الوصول الى طبيعة القانون العلمى الدقيق الذى يصلح للتطبيق فى مختلف مباحث العلم الطبيعى المختلفة ٠

علم الضوء (المناظر) :

وأبرز من نبغ فى هذا العلم من علماء المسلمين هو الحسن بن الهيثم الذى قال عنه سـارتون : « انه أكبر عالم طبيعى مسـلم ، ومن أكبر المشتغلين بعلم المناظر (الضوء) فى جميع الأزمان » (١٠١) ويقول عنه سيديو « انه أشهر علماء العرب فى بحوث البصريات وكتابه « المناظر » جدير بالاعتبار لما فيه من آراء هندسية صائبة واسعة المدى » (١٠٢) فهو كتاب يشرف بـه العرب ويجب علينـا أن نعـده مصـدر معارفنـا فى البصريات » (١٠٣) ٠

ومعنى ذلك أن الحسن بن الهيثم استطاع أن يجعل من علم المناظر علما طبيعيا ـ تعليميا (رياضيا) فنراه يقول فى ذلك « الكلام فى ماهية الضوء من العلوم الطبيعية والكلام فى كيفيـة اشراق الضوء محتاج الى العلوم التعليمية من أجل الخطوط التى تمتد عليها الأضواء وكذلك الكلام فى ماهية الشعاع هو من العلوم الطبيعية والكلام فى شكله وهيئته هو من العلوم التعليمية وكذلك الأجسام المشفة التى تنفـذ الأضـواء فيها ٠ الكلام فى الضوء وفى الشعاع وفى الشفيف يجب أن يكون مركبا من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية » (١٠٤) ٠

وفى هذا المعنى يجب أن يمتزج أسلوب التجربة مع أسلوب القياس والبرهان الرياضى ٠

لذلك فقد عالج ابن الهيثم مباحث الانعكاس والانعطاف وتعيين نقطة الانعكاس فى المرايا الكريـة والاسطوانية ، والمخروطية ، المحدبـة منها والمقعرة ، واستخدم الهندسة بنوعيها المستوية والمجسمة (الفراغية) الى أبعد الحدود فى حلول كثيرة من القضايا المعقدة المتعلقة بالضوء ، وتناول دراسة تعيين نقطة الانعكاس على أساس منطقى سليم ، فعنى أولا بوضع بضع عمليات هندسية،هى فى ذاتها على جانب كبير من الصعوبة والتعقيد،

---

(١٠١) جورج سارتون : العلم القديم والمدنية الحديثة ، ترجمة د٠ عبد الحميد صبرة ط ١ ، القاهرة ، سنة ١٩٦٠ ، ص ٧٢ ٠

(١٠٢) سيديو : تاريخ العرب العام ، ترجمة عادل زعيتر ، طبع القاهرة ، سنة ١٩٦٩ م ، ص ٧٢ ٠ وأيضا انظر الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ٠

(١٠٣) المصدر السابق ، نفس الصفحة ، ص ٧٢ ٠

(١٠٤) ابن الهيثم : رسالة الضوء طبع حيدر أباد الدكن ١٣٥٧ هـ ص ٢ ٠

ذكرها وبين كيفية اجرائها ، ووضع لها البراهين المضبوطة • ثم اتخذ هذه العمليات الهندسية ، مقدمات الى الحلول التى أرادها لتعيين نقطة أو نقاط الانعكاس ، ولم يقف عند هذه الحدود بل ساق لتلك الحلول براهينها الهندسية •• وعلى هذا فبحوثه – كما يقول مصطفى نظيف – « يمكن النظر اليها كوحدة تتكون من قسمين : أحدهما المقدمات الهندسية ، والثانى : الحلول العامة المبنية على تلك المقدمات » (١٠٥) •

ونجد أن ابن الهيثم يبرهن على نظريات كثيرة فى علم الفيزياء الحديثة Modernphisics كانكسار الضوء ، الشعاع المنعطف وبين العمود بحسب الشفيف الذى فى الجسم الألطف – فيلزم من ذلك أن يكون كيفية الشفيف انما هو بحسب الزاوية التى عند نقطة الانعطاف (١٠٦) •

ثم ربط ابن الهيثم بين كثافة الأجسام ونفوذ الضوء فأكد على ذلك بقوله : « واذا كان كل جسم كثيف يثبت الضوء فيه ، وكل جسم مشف ينفذ الضوء فيه لثبوت الضوء عليه غير الكثافة » (١٠٧) •

ثم يردف قائلا : « وكل ما فيه كثافة أكثر كان شفيفه أقل وكلما كانت كثافة فيه أقل كان أكثر » (١٠٨) •

ومعنى ذلك أن ابن الهيثم عالج مسألة الشفيف وانعطاف الضوء فيه على زوايا مخصوصة تبعا لكثافة الوسط ، وأثبت بالبرهان الهندسى مقدار تلك الزوايا •

ولقد سبق أن ذكرت أنه فسر تبعا لذلك نظريته فى الأثرين وقوس قزح والهالة •

ولقد أكد ابن الهيثم على ضرورة استخدام البرهان الهندسى فى اثبات القضايا العلمية التى يصل اليها باعتبار (التجربة) فنراه يقول فى رسالته عن ضوء القمر : « فلنبدىء الآن فنقول قولا حازما – ثبت من بعد البرهان أن جسم القمر اذا أشرقت عليه الشمس صار فى تلك الحال مضيئا من ذاته وصار الضوء الذى يخرج منه وينبسط على الأرض هو ضوء جرمه » (١٠٩) •

---

(١٠٥) مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ، طبع القاهرة ، سنة ١٩٤٣ جـ ٢ ، ص ٤٩٢ •

(١٠٦) على يوسف (المهندس) : بحث فى فلسفة الضوء ، طبع القاهرة ، سنة ١٣٢٦ هـ ، ص ٣٣ – ٣٤ •

(١٠٧) المرجع السابق ، ص ٣١ •

(١٠٨) المصدر السابق ، ص ٣١ •

(١٠٩) الحسن بن الهيثم : مجموع الرسائل (رسالة فى ضوء القمر) طبع حيدر اباد الدكن سنة ١٣٥٧ هـ ، ص ١٧ •

والبرهان الهندسى الذى ساقه ابن الهيثم يعد برهانا هندسيا محكما استطاع عن طريقه اثبات نتائجه مستخدما طرقا رياضية غاية فى الدقة (١١٠) ٠

وكان ابن الهيثم قد نقد من قبل أصحاب (التعاليم) ــ سبق أن ذكرت ذلك فى المنهج النقدى عنده ــ وغير أصحاب التعاليم من اليونانيين فى أن كلام الفريق الأول غير محق (١١١) وكلام الفريق الثانى يعتبره كلام مرسلا لا مبرعنا (١١٢) ٠

وتفسير ذلك : أن الرأى الذى كان شائعا فى عصر ابن الهيثم لدى أصحاب التعاليم من الرياضيين ، أن ضوء القمر هو ضوء الشمس منعكسا عن سطحه الى الأرض كما ينعكس الضوء عن سطوح الأجسام الصقيلة فرأى أن يختبر صحة هذه النظرية ، ببحث هندسى متسلسل الخطوات غاية فى الدقة والاتقان يقدر الجزء من مساحة القمر ، الذى ينعكس عنه الى نقطة من سطح الأرض الضوء الواقع من الشمس على سطح القمر بحسب ما يقتضيه كون السطح العاكس سطحا كريا محدبا (١١٣) ٠

فوجد أن ذلك يمثل جزءا صغيرا من سطح القمر ويقع فى الجزء الأوسط منه كما يبدو للعين ، وهو الأمر الذى لا يتفق البته والواقع المحسوس المشاهد ٠

كما تناول ابن الهيثم فى كتبه أيضا « تأثير انعطاف الضوء عند نفوذه فى الطبقات الهوائية المحيطة بالكرة الأرضية ، وعلى هذه الصفة بين بطلان تلك النظرية » (١١٤) واستطاع أن يثبت بذلك أن ضوء القمر هو ضوء ثانوى يشرق عن القمر كما يشرق الضوء الثانوى عن سطوح الأجسام الكثيفة التى تستضىء بالأضواء المشرقة من الأجسام المضيئة بذاتها (١١٥) وهو ما قال به العلم الحديث فى عصرنا الحاضر ٠

ثم طبق بعد ذلك نظريته على أضواء الكواكب ، والضوء المشرق من ضوء أبيض يستضىء بضوء القمر أو ضوء النهار « واستقصى الاضاءة

---

(١١٠) على يوسف (المهندس) : بحث فى فلسفة الضوء ، ص ٣٠ ٠
(١١١) ابن الهيثم : رسالة ضوء القمر ، ص ٣ ٠
(١١٢) المصدر السابق ، ص ٣ ٠
(١١٣) مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ج ١ ، ص ٤٢ ٠
(١١٤) المرجع السابق ، ص ٢٢ ٠
(١١٥) مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ج ١ ، ص ٤٢ ٠

الشديدة والاضاءة الضعيفة » وحقق فى ذلك أهم شرط فى النظرية العلمية وهى أن تكون نتائجها الرياضية متفقة مع الواقع المشاهد (١١٦) ٠

لذلك فقد استخدم ابن الهيثم الآلات الدقيقة فى تجاربه واستعملها فى بحوثه البصرية ، ولم يكتف بمجرد وصف كيفية استعمالها وانما فى شرح مسهب بتفصيل كيفية صنع الأجزاء المختلفة التى تتركب منها الآلة حتى يتم تركيب الجهاز كله كاملا بأجزائه المختلفة وبتدارجه ومقاييسه المختلفة (١١٧) ٠

ويمكن أن نقول ان هناك ثمة تقاربا بين الاستدلال الاستنتاجي والاستقراء ، لذلك فان بول موى يؤكد على التشابه فيه بين العلوم لرياضية وعلم الطبيعة الرياضى اذ يقول : « ان منهج الطبيعة الرياضية نصف رياضى ونصف تجريبى فهو رياضى من حيث انه يستبدل بالواقعة المشاهدة واقعة ذات صورة رياضية ويدخل هذه الواقعة فى صيغة رياضية هى الدالة ، وهو تجريبى من حيث انه يبدأ بمشاهدة أمر ما أى ادراك حسى تدخل فيه الذهن على نطاق واسع حقا ولكنه ادراك حسى على أية حال ، ثم ان العلم يعود فى نهاية الأمر الى ذلك الادراك الحسى الذى بدأ منه ، وفضلا عن ذلك فالادراك الحسى الأخير هو الذى يحكم القانون فاما أن يؤكد صحته واما أن يرفض مؤكدا بطلانه ومن ثم فان قوام منهج الطبيعة الرياضية هو الفصل بين العمليتين اللتين يجمع بينهما البرهان الرياضى للاثنتين ولا يستطيع منهج علم الطبيعة أن يجريهما مجتمعتين أى العملية التى يتم بها الفهم والعملية والتى يتم بها التحقق ومع وجود شبه عميق بين المنهج الرياضى ومنهج الطبيعة الرياضية أو بعبارة أعم (منهج العلوم التجريبية أعنى العلوم الخاصة بالتجريب الا أن هناك اختلافا واضحا) (١١٨) ٠

وابن الهيثم باعتباره رياضيا استطاع أن يستبدل الواقعة المشاهدة بواقعة ذات صور رياضية ، وتجريبيا من حيث انه كان يبدأ بمشاهدة أمر ما أى بادراك حسى يدخل فيه الذهن على نطاق واسع ، ومما يؤيد هذا اعتبار أكد فيه ابن الهيثم أنه رياضى تجريبى وأكده صلة العلوم الرياضية بالعلوم الطبيعية ، وهو اعتبار من الاعتبارات التى ذكرها ابن الهيثم فى احدى مقالاته أو رسائله هى (المرايا المحرقة بالدائرة) (١١٩)

---

(١١٦) د٠ عبد الحليم منتصر ، المصدر السابق ، ص ٢٣٣ ٠

(١١٧) S. B. Omar. Ibn Al-Haytham's optics. p. 114.

(١١٨) بول موى : المنطق وفلسفة العلوم ، ص ١٨٨ ، ص ١٨٩ ٠
وأيضا انظر : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ٠

(١١٩) ابن الهيثم : مقالة : المرايا المحرقة بالدائرة ، ص ٣ ٠

حيث يقول : « ... الشعاع الشمسى يخرج من الشمس على خطوط مستقيمة وينعكس فى كل جسم صقيل على زوايا متساوية أعنى الشعاع المنعكس يحيط مع الخط الماس للجسم الصقيل الذى فى سطح الشعاع المنعكس بزاويتين ويعرض من ذلك ان يحيط الشعاع المنعكس عن السطح الكرى مع محيط الدائرة التى فى سطح الشعاع بزاويتين متساويتين ويعرض من ذلك أيضا أن يحيط الشعاع المنعكس مع قطر الدائرة بزاويتين وكل شعاع ينعكس من جسم صقيل الى نقطة فانه تحدث عندها حرارة ما ، واذا اجتمعت شعاعات كثيرة عند نقطة واحدة تضاعف الحرارة الحادثة عند تلك النقطة ، وكلما زادت الشعاعات زادت قوة الحرارة بحسب زيادة الشعاع وكل مرآة مقعرة تقعيرا كريا يكون أقل من نصف كرة مقابل لها الشمس حتى تخرج من جرم الشمس على خطوط متوازية بسهم المرآة تنعكس من سطح المرآة الى سهمها وسهم المرآة هو قطر الكرة الذى يكون قائما على قطر قاعدته المرآة على زوايا قائمة .

هنا نجد أن ابن الهيثم بدأ بمشاهدة شىء ما أى بادراك حسى ... ثم بـدأ فى استبدال هذه الواقعـة المشاهـدة بواقعـة ذات صـورة رياضية ... » (١٢٠) .

وبطبيعة الحال قد استخلص أو استنبط هذه الأحكام من اعتباراته مما يدل على الدور البارز فى بحوث ابن الهيثم ، كما يؤكد مدى التقارب أو التشابه بين الاستقراء والاستنباط ، وبعبارة أخرى بين الاستدلال الاستقرائى والاستدلال الاستنباطى .

كما يتضح كيف طبق العلوم الرياضية على العلوم الطبيعية فى مجال البصريات وخاصة التجارب المختبرية التى تعتمد على الأجهزة والأدوات وكيف تتطلب هذه التجارب الدقة الرياضية والفطنة العقلية مع التعامل مع الوقائع الحسية . أى جمع بين الكم والكيف ، والعقل والحس فى آن واحدة .

ونستنتج من ذلك أن ابن الهيثم تناول علم المناظر أو البصريـات optics بشكل رياضى وقد كان القدماء من اليونانيين والمسلمين الأوائل يعتبرون علم البصريات والميكانيكا فرعين من الرياضيات ، ودرجوا على معالجة قضايا هذين العلمين الى أشكال هندسية وهو ما يتجلى بشكل واضح حين يعالج الادراك البصرى ، وكيفية الادراك وتكون المخروط من الضوء الذى يسير فى خطوط مستقيمة بين البصر والمبصر وما يتصل بهذا الموضوع الفيزيائى من هندسة المناظر ، وينتهى الى الرأى العلمى الصحيح

---

(١٢٠) المصدر السابق ، ص ٣ .

من أن الابصار يتطلب توافر عنصر الضوء الذى يأتى من خارج العين وهذا مخالف للضوء اليونـانى ، الذى كان يرى ان الضوء يصـدر من العين ويساعد على الرؤية الصحيحة ٠

وهو يتناول هذا الموضوع الفيزيائى بشكل علمى ويبرهن على أقواله وادلته بأسلوب رياضى هندسى ، موضحا بالأشكال المرسومة كيف تكون أشعة الضوء مساراتها فى خطوط مستقيمة والمخروطات التى تكونها فى عملية الادراك ، والواقع رأسها فى عدسة العين وقاعدتها الى الشىء المنظور، ويتعرض أثناء ذلك لنظرية الحجرة المظلمة أو آلة التصوير بلغة العصر الحديث والتى لم تكن قد اخترعت بعد ولكنه قام بتصنيعها وتحدث عن أساسها العلمى ٠

علاقة الرياضيات عند « ابن الهيثم » بعلم الفلك

لقـد درس علمـاء المسلمين علم الريـاضيات النظـرى والعلمى (أو التطبيق) واستندوا عليه فى دراستهم لعلم الفلك ، لذا نجد ان اسهام علماء المسلمين فى الفلك ويتمثل هذا بشكل واضـح عند ابن الهيثم ، ويدور كله حول النتائج الرياضية ٠

يقول الدكتور عبد الحميد صبره فى مقالة بعنوان « دراسة تاريخ العلوم عند العرب » : « للعرب فضل كبير على علم الفلك ، فقد جعلوه رياضيا مستندا على أعمال الأرصاد ، وعلى الأصول الحسابية والهندسية لتحليل الظواهر الفلكية والكونية ، وكان هدفهم من ذلك امتحان الأرصاد القديمة التى قاموا بها بأنفسهم ، فادى مفهوم « الامتحان » المنهج لعلماء العرب الى التوصل الى نتائج جديدة تختلف عن النتائج التى توصل اليها سابقوهم » (١٢١) ٠

ولقد ساهم ابن الهيثم مع علماء المسلمين فى اعطاء علم الفلك حقه من الدراسات مما حدا بالبيهقى أن ينعته بحق « بطليموس الثانى » ٠

وقد اتخذ ابن الهيثم من كتاب المجسطى مصدرا لدراساته الفلكية بعد أن ألف فيه كتاب « مقاله الشكوك على بطليموس ، وقد استخدم ابن الهيثم مجموعة من آلات الرصد كالساعة المائية لتحديد الزمن والاسطرلاب العربى ٠

---

(١٢١) على عبد الله الدفاع : اثر علماء العرب والمسلمين فى تطوير علم الفلك ، ص ٢٧ ٠

ولابن الهيثم ابتكارات جديدة على النظام البطليموسى وان لم يمس الفكرة الأساسية وهى أن الأرض مركز العالم · ولابن الهيثم مؤلفات تزيد على أربعة وعشرين مؤلفا فى علم الفلك ·

يعرف ابن الهيثم خط عرض مكان ما فى مقالته « ارتفاع القطب » وأن زاوية ارتفاع القطب فى منطقة ما على الأرض هى الزاوية ما بين المستقيم الذاهب من عين الراصد الى نجم القطب فى منطقة ما على الأرض وما بين المستوى الأفقى لمحل الراصد · وأننا نستنتج بأن زاوية ارتفاع نجم القطب تكون عمودية على مستوى دائرة الاستواء دائما · (أى موازية لمحور الأرض) ويمكن اعتبارها متوازية لان نجم القطب بعيد جدا بالنسبة لأبعاد الكرة الأرضية ·

وتعيين ارتفاع القطب يتطلب حسابات خالية من الأخطاء تقريبا · وقد استخدم ابن الهيثم فى قياساته الساعة المائية لتعيين الزمن والاسطرلاب لتحديد ارتفاع القطب ، وبين ابن الهيثم فى مقالته كيفية أخذ الارصاد المطلوبة ويدلى بالقانون الخاص بعلاقة الارتفاعات المذكورة (١٢٢) ·

وما زالت طريقة ابن الهيثم فى تعيين ارتفاع القطب أكثر الطرق استعمالا حتى وقتنا الحاضر رغم ما طرأ على أجهزة القياس من تطور ·

وبين ابن الهيثم أن تأثير الانعطاف على أرصاد الكواكب عند قربها من سمت الرأس يكاد يكون معدوما ، وعليه فان الأخطاء الناشئة من تعيين الارتفاع بواسطة الأجهزة المستعملة تخلو من هذا العامل ، كما تخلو أيضا من عامل زاوية اختلاف المنظر حيث ان بعد الكوكب عن الأرض نسبة الى نصف قطر الأرض عظيم جدا ، ونستدل من ذلك على المقدرة الفلكية العلمية لابن الهيثم ، لأن شرح الآلات وطريقة استعمالها يدل دلالة واضحة على أنه فلكى يعنى عناية خاصة بأن تكون ارصاده صحيحة خالية من الأخطاء (١٢٣) ·

ونجد له انجازات عظيمة فى مخطوط « هيئة العالم » حيث كان القدماء يعتبرون فيما مضى أن الشمس والقمر والكواكب الخمسة التى كانت معروفة فى هذا الوقت وهى عطارد والزهرة والمريخ والمشترى

---

(١٢٢) بشارة محمد سعيد قاسم : على يوسف فرح : الحسن بن الهيثم واثره على المسيرة العلمية الحديثة ص ٧٩ ·

(١٢٣) د· محمد رضا مندور : الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ، العدد الثاني لسنة ١٩٦٧ ، ص ١٥٢ ·

وزحل ، كأنها ثابتة على كرات مجسمة تدور من حول الأرض وتتولد من دورانها الموسيقى السماوية • ولقد أدخل بعد ذلك بطليموس النظام الشمسى المعروف باسمه ، وهو يقضى بأن يتحرك كل كوكب من الكواكب المعروفة على دائرة صغيرة يتحرك مركزها على دائرة كبيرة يتفق مركزها مع مركز العالم ، وتعتبر هذه الدوائر خطوطا رياضية المراد منها الاستدلال على موقع الكواكب بالحساب ، وعلى أن يكون هذا الموقع متفقا مع الرصد •

وأهم التغيرات التى أدخلها ابن الهيثم على هذا النظام فى رسالة هيئة العالم ، هى أن جسم الأفلاك جعل كل كوكب يدور على كرة فلكية يبعد مركزها من مركز العالم بمقدار بسيط بحيث يتفق التقديم تقريبا مع الارصاد • وفى الجزء الثانى من هذا المخطوط وهيئة العالم ، يشرح ابن الهيثم هيئة العالم والحركة بصفة عامة ، ويرى ابن الهيثم أن العالم يتألف من أجسام خفيفة وأجسام ثقيلة وأجسام ليست ثقيلة وأجسام ليست خفيفة أو ثقيلة فالأرض من الأجسام الثقيلة ، ويحيط بها الماء على شكل غلاف كروى ، أما الأجسام الخفيفة فهى الهواء والنار وحركتها صعودية والأجسام التى ليست خفيفة أو ثقيلة هى الأجسام السماوية الوهمية التى تؤلف فى مجموعها كرة سماوية وعليها النجوم بصورها • وهذه الكرة تدور دورة سريعة من الشرق نحو الغرب فى يوم وليلة • والسطح الخارجى لكرة السماء هو الحد النهائى للعالم حيث ان الفضاء بعده ليس بفارغ وليس بمملوء وعليه يكون العالم محدودا ولكن لا نهاية له • وتتخلل الرسالة آراء فى بعض الأمور الخاصة بالجغرافيا الفلكية تدل على مهارة فائقة فى الهندسة والرياضيات •

والشرح الموجود على هامش الرسالة يبين أن الأجسام الطبيعية تؤدى حركة واحدة فقط ، وأن هذه الحركة منسجمة أى أنها معدومة العجلة ، وأن الأجسام السماوية لاتقع تحت أى تأثير آخر ، وأن الفضاء الفارغ لا وجود لـه (١٢٤) •

ونستدل من مؤلفات ابن الهيثم الفلكية وخاصة كتاب « هيئة العالم » أنه عمل على تبسيط الكواكب وتعظيمها جميعا على منوال واحد ، ومن المعلوم أنه كلما كانت النظرية بسيطة بصفة عامة كانت أقرب الى الحقيقة ، وهذه الآراء الجديدة التى أدخلها ابن الهيثم فى العلوم الفلكية تعتمد على الرياضيات والمنهج الرياضى الذى اتبعه وعن طريق الرياضيات استطاع

---

(١٢٤) المصدر السابق ، ص ١٥٢ •

أن يحدد موضع سمت القبلة ورؤية الهلال فى أول الشهر العربى ولتحديد أوقات الصيام (١٢٥) ٠

ويعرف ابن الهيثم سمت القبلة فى مقال له عن سمت القبلة : « هو الجهة التى اذا قابلها الانسان كالناظر الى قطر العالم المار بالكعبة وكان شعاع بصره الخارج على ذلك السمت فى الدائرة العظيمة المارة بسمت رأسه وبالنقطة المسامتة للكعبة ويحد هذا السمت أعنى سمت القبلة الخط المستقيم الذى هو الفصل المشترك بين أفق الموضع المطلوب منه السمت بين الدائرة العظيمة التى تمر بقطب ذلك الأفق وبقطب أفق الكعبة » (١٢٦) ٠

وعن كيفية استخراج هذا الخط يكون من معرفة طولى الموضعين وعرضهما ، أعنى بالموضعين ، موضع الكعبة والموضع الذى يراد استخراج السمت فيه ، فاذا أردنا استخراج السمت فى أى موضع شئنا عرفنا طول الموضع وعرضه وطول مكة وعرضها ثم نظرنا فان كان الطولان متساويين أعنى ان كان الموضعان تحت دائرة من دوائر نصف النهار فخط السمت هو خط نصف النهار فان كان الموضع شماليا ، أعنى موضع الكعبة ، أعنى ان كان عرض الموضع فى الشمال أكثر من عرض مكة فالسمت من جهة الجنوب من خط نصف النهار ، وان كان الموضع جنوبا عن موضع الكعبة ٠٠٠ » (١٢٧) ٠

ويتضح لنا من هذا النص كيفية تحديد موضع الكعبة وحدد طول عرض مكة وكان تحديد مواقيت الصلوات الخمس محدودا بحركة الشمس الظاهرية اليومية عبر السماء ، فصلاة الفجر تبدأ بظهور الفجر بينما تبدأ صلاة الظهر حينما تبدأ الشمس فى انخفاضها بعد عبورها خط الزوال أما صلاة العصر فتبدأ عندما يساوى طول ظل أى قائم طول ظله ، عند الظهر مضافا اليه طول القائم ٠

ومن الواضح أن حساب أوقات الصلاة رياضيا يتطلب معرفة

---

(١٢٥) انظر : ابن الهيثم : مخطوط سمت القبلة ، دار الكتب المصرية ورقة ٣٧ ، ورقة ١٩ وفيه يحدد ابن الهيثم أوقات الصلاة وموعد ظهور هلال شهر رمضان مما يدل على الولاء الدينى لدى ابن الهيثم ٠

(١٢٦) ابن الهيثم : مخطوط سمت القبلة : بدار الكتب المصرية ورقة ١٥ برقم ٤١٠٢ ك ٠

(١٢٧) المصدر السابق : ورقة ١٥ ولمزيد من التفاصيل انظر ورقة ١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ١٩ ٠

نظريات طبيعية عن ظاهرة الشفق والفجر وانكسار الضوء (١٢٨) عند الأفق بالاضافة الى ذلك تحديد الوقت من ارتفاع الشمس ، وقد أجاد ابن الهيثم كل ذلك ووضع رسائل علمية فسهل معرفة الوقت وتحديده بدقة بالغة ، وبخاصة أنه يشرح أثناء ذلك مذاهب المسلمين من حيث أوقات تحريم الصلاة وأوقات الكراهة ٠٠ ويقسم الصلوات بين أطراف الليل والنهار بحسب مختلف المذاهب الفقهية الاسلامية ويقدم الطرق الصناعية التى يتم بها استخراج أوقات الصلاة طوال العام ، مستخدما فى ذلك آلات المزول والاسطرلاب ٠

واستخدم ابن الهيثم علم الرياضيات فى علم الفلك ليثبت ويحـدد ماهية الأثر الذى فى وجه القمر بقوله : « وقد اختلف أهل النظر فى ماهية الأثر الذى يظهر فى وجه القمر وهذا اذا تؤمل واعتبر وجد دائما على صفة لا يتغير شكله ولا فى وضعه ولا فى مقداره » (١٢٩) ٠

ثم يحاول بعد ذلك أن يحدد شكل ماهية الأثر الذى فى وجه القمر فيعرض للآراء المختلفة التى قيلت عن ماهية الأثر الذى فى وجه القمر فيذهب الى أن : « قال قوم انه صـــورة البحار التى فى الأرض ، ترى بالانعكاس وقال قوم انه صورة الجبال التى فى الأرض وقال قوم انه صورة قطعة من الأرض التى يقع عليها الشعاع المنعكس ، فأما من قال ان الأثر هو الشىء المتوسط بين البصر وبين جرم القمر فيعتقد أن القمر يجتذب من الأرض بخارا ، أما خاصية فيه فيرتقى البخار ويتعقد ويكون أبدا تحت القمر ويكـون أبدا على صـــفحة واحـدة فلذلك لا يتغير شـــكله ولا مقداره » (١٣٠) ٠

ويتضح من ذلك النص ان ابن الهيثم استطاع أن يعد مؤلفات خاصة بعلم الفلك لكى يحدد أشكال الكواكب وطبيعة الكوكب وكل ذلك يرجع لفضل الرياضيات والمنهج الرياضى الذى وظفه فى العلوم الطبيعية كالضوء والبصريات والعلوم الكونية الخاصة بعلم الفلك فلقد مزج بين العلم الحسى التجريبى والعلم المجرد الكمى وهذا يدل على أن ابن الهيثم كان عالما متضلعا فى نواحى العلوم الرياضية عامة وفى صيغة الهندسة الاقليدية خاصة ٠

وليس معنى هذا أن ابن الهيثم مجرد عالم رياضى وهندسى فحسب بل ـ انه بدأ فيلسوفا نقديا كما سبق أن أوضحنا ذلك ـ فى المنهج النقدى

---

(١٢٨) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الثالثة ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٢١٤ ويهتم بظاهرة الشفق والفجر ٠

(١٢٩) ابن الهيثم : ماهية الأثر الذى فى وجه القمر ورقة ١ مخطوط بدار الكتب المصرية رقم ١٣٢٦١ ٠

(١٣٠) المصدر السابق ، ورقة ١ ٠

عنــده وكيف كانت حاسة النقد عنده لها دور كبير فى ابداعه العلمى والفلسفى فمن خلال النقد والذى يعتبر أهم خاصية من خصائص التفكير الفلسفى ـ استطاع أن ينقد كل من اقليدس وبطليموس وبذلك فلقد أبدع فى علم الرياضيات التى كانت حلقة الوصــل بين فلسفته النقدية وبين عقليته التجريبية فهو كما ذكرت من قبل بدأ فيلسوفا نقديا واتخذ المنهج الرياضى الحجر الأساسى الذى أقام عليه صرحا كبيرا من المنهج العلمى التجريبى ومن خلاله أنشأ علما جديدا هو علم البصريات الذى استخدم فيه عناصر المنهج التجريبى من ملاحظة وتجربة وفرض الى أن وصل الى القانون العلمى ثم النظرية العلمية وهذا هو موضوعنا الذى سوف نتحدث عنه فى الفصــل التــالى والذى سوف نبين فيــه خصائص المنهج العلمى التجريبى وهل استطاع ابن الهيثم ان يوفق فى توظيفــه وتطبيقــه فى أبحاثه العلمية أم أخفق ؟ .

كما نود أن نبين مكانة ابن الهيثم العلمية بين العلمــاء المحدثين من أمثال « بيكون » و « جون استيوورت مل » ومتى اتفق معهم ومتى اختلف معهم وهل تفوق عليهم أم لا .

● الفصل السادس

المنهج التجريبى عند ابن الهيثم

أولا : تمهيـــد :

اذا اطلعنا على التراث العلمى عند علماء المسلمين وجدنا اهتماما كبيرا من جانبهم بالمنهج التجريبى ومن هؤلاء عالمنا « الحسن بن الهيثم » ، وان كان قد غلب عليه أساسا الاهتمام بالمنهج الرياضى ولكن لابد أن نضع فى اعتبارنا انه بالاضافة الى اهتمامه بالمنهج الرياضى الا أنه له بعض اسهامات فى مجال المنهج التجريبى ٠

ونود فيما يلى الكشف عن مدى اهتمام « الحسن بن الهيثم » بهذا المنهج ، ويمكننا أن نستخلص هذا المنهج ونتبين جوانبه وأسسه من خلال تلك الكتابات المتعددة والتى تـدل على فاعليتها واسهامها فى نمو العلم عنـــده ٠

وجدير بنا أن نبدأ بتعريف المنهج التجريبى وهو صورة من صور الاستدلال أو نمط من أنماطه حيث هناك من يعرفه بأنه « فن الحصول على وقائع دقيقة عن طريق الاجراءات التجريبية ، كما هو فن استخدام تلك الوقائع بالاستدلال التجريبى » (١) ٠

والاستدلال Inference هو : (البرهان الذى يبدأ من قضايـا يسلم بها ويسير الى قضايا أخرى تتشنجع بالضرورة ، دون الالتجاء الى التجربة ، وهذا يسير أما بواسطة القول أو بواسطة الحساب) (٢) ٠

وخليق بنا أن نفرق بين الاستدلال كعملية منطقيـة ، والاستدلال كسلوك منهجى لتحصيل الحقيقة ، أما الاستدلال كعملية منطقية أولية فهو كل برهان دقيق مثل القياس ٠

أما الاستدلال كمنهج : (فهو السلوك المستخدم فى العلوم الطبيعية والرياضية منها خصوصا وهو عبـارة عن التسلسل المنطقى المتنقل من مبادىء أو قضايا أولية الى قضايـا أخرى نستخلص منها بالضرورة دون الالتجاء الى التجربة وذلك فى مقابل المنهج الاستقرائى أو التجريبى القائم على الملاحظة والتجربة) (٣) ٠

ولقد كان احلال المقياس العلمى محل الحجـة الشخصية جوهـر الانقلاب الذى أحدثه المنهج التجريبى فى العلوم ، ويمتاز هذا المنهج بأنه لا يقوم الا على نفسه لأنه يتضمن فى طياته مقياسه الخاص وهو « التجربة »،

---

(١) د٠ صلاح قنصوه ، فلسفة العلوم ، ص ٢٠٨ ، وأيضا بول موى ـ المنطق وفلسفة العلوم ترجمة فؤاد زكريا ـ القاهرة ـ دار النهضة مصر ص ٣٤٦ ٠

(٢) د٠ عبد المنعم بدوى : مناهج البحث العلمى ، ص ٨٢ ٠

(٣) المرجع السابق ، ص ٨٣ ، ٨٤ ٠

وهو لا يعترف الا بحجة الوقائع ويتحرر من الحجة الشخصية ، واذا كان المنهج الاستدلالى الرياضى الذى نتناوله عند « ابن الهيثم » يقوم على أشياء من خلق العقل ، وأنه تحصيل حاصل مستمر وان الصورة المنطقية هى الطابع الحقيقى له ، نجد أننا على العكس من ذلك فى حالة العلوم الطبيعيه والكونية • حيث نبدأ من موضـــــوعات توجد فى التجربة الخارجية أى لاتقتنص من العقل ، بل تفرض نفسها من الخارج على العقل أولا وعلى هذا العقل – بعد ذلك – ان يفسرها أو يصفها فمن الممكن أن نميز بين كلا المنهجين على أساس أن المنهج التجريبى موضوعه الوقائع الخارجية بينما المنهج الاستدلالى الرياضى موضوعه الأفكار العقلية •

ثانيا : المنهج التجريبى ومدى اسهام « ابن الهيثم » فى تطبيقه :

سنعرض للمنهج التجريبى المتمثل فى الاستقراء العلمى ولعنـاصره الأساسية فى الوصول الى الحقائق وقوانين الكون والطبيعة ونستعرض مفاهيمه على مختلف العلوم عند ابن الهيثم لنرى مدى مطابقتـه أو عدم مطابقته لهذا المنهـج •

ولذلك نستطرد قليلا فى شرح أهم جوانب وخطوات هذا المنهج ثم نبين ونوضح تطبيق ابن الهيثم لها فى معالجته العلمية عند تناوله لمختلف الظواهر الطبيعية أو عند كتابته فى أحد هذه العلوم المتصلة بالطبيعيات بالمعنى القديم فنتعرض للاستقراء العلمى وخطوات ووظائف المنهج العلمى ، ونشرح بايجاز للاستدلال التجريبى وللقوانين والنظريات العلمية التى وصل اليها ابن الهيثم • ونتعرض أثناء ذلك للأدوات والأجهزة العلمية التى تعد ركنا أساسيا من أركان منهج البحث العلمى الحديث ، ونرى مدى اسهام ابن الهيثم فى صنع واختراع هذه الأجهزة وكيف وضـع رسائل بذاتها لشرح مكوناتها وطرق استخدامها •

بعد أن انقضت عصور الظلام الأوروبى ، وبدأ عصر النهضة يزحف على الحضارة الغربية ويغذى روافد العلم فيها ، مست الحاجة فى مطلع العصر الحديث – القرن السابع عشر – الى وضع مناهج للبحث يستعاض بها عن المنهج القياسى الذى تمرد عليه المسلمون قديما ورواد الفكر الحديث، فوضع فرنسيس بيكون الأرجانون الجديد **Novum organum** ، ليعارض به الارجانون القديم والأداة الذى وضعـه أرسطو قديما ووضـع ديكارت ، المقال فى المنهج Ladiscours de lamothade ووضع فلاسفة بورروريال Port Roual منطقهم فى فن التفكير (٤) •

---

(٤) أ٠ب بفردج : فن البحث العلمى • ترجمة زكريا فهمى ، ص ١٤٠ ، ١٤١ ، الطبعة الثانية النهضة العربية سنة ١٩٦٣ •

فاذا استعرضنا جـوانب هذا المنهـج العلمى الحديث على طريقة المسلمين التجريبية فسنجد تطابقا كبيرا بينها ، بل سبقا لمفكرى الاسلام وعلمائه فى تطبيق هذه الجوانب فى مختلف العلوم الطبيعية والكونية على ما سنرى فى نهاية هذه الفقرة عند ابن الهيثم وينسب التفكير العلمى الى المشتغلين بالعلم الطبيعى يراد به اليوم كل دراسة تصطنع منهـج الملاحظة الحسية والتجربة العلمية ان كانت ممكنة ٠

ونتناول الظواهر الجزئية فى عالم الحس ، ونستهدف وضع قوانين لتفسيرها بالكشف عن العلاقات التى تربط بينها وبين غيرها من الظواهر ، وصياغة هذه القوانين فى رموز رياضية ، وذلك للسيطرة على الطبيعة والافادة من مواردها وتسخيرها لخدمة الانسان ، ولئن « بدت الطريقة العلمية معقدة فى شكلهـــا النهائى المهذب ، فهى فى جوهرها غاية فى البساطة فهى تتلخص فى ملاحظة تلك الحقائق التى يتمكن من يلاحظها من اكتشاف قوانين عامة تسرى على حقائق من نفس النوع » (٥) ٠

فالهدف من الطريقة التجريبية ، الرغبة فى الاهتداء الى العلاقات التى تربط الظاهرة بالعلة القريبة اليها (٦) ولب القضية التجريبية هو الاستقراء « الذى ننسب اليه ممهة تقرير القوانين أو العــلاقات الثابتة التى تتيح لنـــا فهم الظواهر أو الأشياء الخارجية فهما علميا صحيحا ، لان مجرد تسجيل الحقــائق الجزئية المبعثرة التى نصل اليها لا يكفى فى نشأة العلم وفى تدعيمه فالمعرفة العلمية الحقة هى التى تعمل على الاقتصاد فى الجهود ، والتفكير ، ووظيفة الاستقراء ، وهى وظيفة العلم فى الوقت نفسه ، تنحصر فى محاولته فهم الطبيعة وليس هذا الفهم ممكنا الا بشرط أن تربط الظواهر بعضها ببعض ، أى بيان ان تلك الظواهر التى تقترن فى الجهود ، والتفكير ، ووظيفة الاستقراء ، هى وظيفة العلم فى الوقت بعضا لتخضع جميعا لعلاقات مطردة أو قوانين ، واذا أمكن معرفة القوانين أو العلاقات تخضع لها الظواهر امكن التنبؤ بعودتها متى تحققت الشروط التى أدت الى وجودهــا فى ظروف مماثلة ٠ فالتنبؤ بعودة الظواهر هو الطابع الجوهــرى فى المعرفــة العلميــة (٧) وهو ما يؤكد عليه رسل بقوله (٨) : « ان العلم يبدأ بدراسة الحقائق الجزئية ولكن هذه الحقائق

---

(٥) رسل ، الفلسفة بنظرة علمية ، ترجمة عثمان نويه ، ص ٣ ، الأنجلو ، سنة ١٩٥٦ ٠

(٦) كلودبرنار : مدخل الى دراسة الطب التجريبى ، ص ٦٨ ، ترجمة د٠ يوسف مراد ، القاهرة ، سنة ١٩٤٤م ٠

(٨) برتراند رسل : الفلسفة بنظرة علمية ، ترجمة : عثمان نويه ص ٣ ، الأنجلو المصرية سنة ١٩٥٦ ٠

الجزئية لا تكون بذاتها علما لأن العلم لا يكون الا اذا كشفنا عن القوانين العامة التى تكون هذه الجزئيات تطبيقا لها ، فأهمية الحقيقة الجزئية أنها مثل يدل على قانون من قوانين الطبيعة ٠

فالقوانين العلمية انما تجىء بربط الحقائق الجزئية بعضها ببعض بروابط ثابتة ، ومتى وجد القانون أمكن التنبؤ بأحداث المستقبل ، وهذا الربط يقتضى وجـود منهج علمى تجريبى ، اذ لا يكون هذا الا لتوضيح حقائق تخضع للمشاهدة والتجربة » (٩) ٠

الاستقراء العلمى عند ابن الهيثم :

لقد استخدم ابن الهيثم الاستقراء بقولـه : « نبتـدى فى البحث باستقراء الموجودات ، وتصفح أحوال المبصرات وتميز خواص الجزئيات ، ونلتقط باستقراء ما يخص البصر فى حال الابصار ، وما هو مطرد لا يتغير وظاهر لا يشتبه من كيفية الاحساس ثم نترقى فى البحث والمقاييس على التدريج والترتيب ، مع انتقاء المقدمات والفحص فى النتائج ، ونجعل غرضنا فى جميع ما نستقريه ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى ونتحرى فى سائر ما نميزه وننقده طلب الحق الذى به يثلج الصـــدر ونصل بالتدريج والتلطف الى الغاية التى عندها يقع اليقين ، ونظفر مع النقـــد والتحفظ بالحقيقـة التى يزول معهـــا الخلاف وتنسجم بها مواد الشبهات » (١٠) ٠

وابن الهيثم كما هو ملاحظ من النص يوجز منهجـه ، اذ يقول : « يبتدى فى البحث باستقراء الموجودات ٠٠٠ ، أى أنه يقر الاستقراء مبدأ فى منهجه العلمى أما عبارات ثم نترقى فى البحث والمقاييس على التدريج والترتيب مع انتقاد المقدمات والتحفظ فى النتائج ٠٠٠ » ٠ فهى تبين أنه يؤمن بدور النقد والتمحيص ـ أى امتحان الفرض ـ وهذا ما سنتحدث عنه تفصيلا فيما بعد ـ وأيضا القياس العلمى فى البحث العلمى ـ وغرضه من كل هذا هو طلب الحق الذى يزول معه الخلاف وتنسجم الشبهات ، أو كما عبر هو ذلك قائلا : « ويجعل غرضنا فى جميع ما نستقرئه ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى ونتحرى فى سائر ما نميزه وننقده لطلب الحق لا الميل مع الآراء فعلنا ننتهى بهذا الطريق الى الحق الذى به يثاج

---

(٩) د٠ توفيق الطويل : أسس الفلسفة ، ص ٥٣ النهضة المصرية ، سنة ١٩٥٢ م ٠

(١٠) ابن الهيثم : المناظر : تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٦٢ ٠

الصدر ونصل بالتلطف والتدريج الى الغاية التى عندها يقع اليقين ونظفر مع النقد والحقيقة التى يزول معها الخوف وتنسجم الشبهات ··· فهذا يدل دلالة واضحة على اهتداء ابن الهيثم الى حقيقة السلوك فى البحث العلمى ورسم خطة بحثه التى جمع فيها بين الاستقراء والقياس والاستنباط مقدما للاستقراء على القياس ، وهو بذلك عبر عن منهج العلم بمعناه الحديث الذى هو مركب ومؤتلف مما نسميه بالاستقراء والاستنباط (١١) ·

ويمكن أن نستخلص مفهوم الاستقراء عند ابن الهيثم من خلال أقواله ومن النص السابق بأن الاستقراء هو انتقال من الجزئى الى الكلى أو من الجزئيات الى الكليات وهو ان استقى هذا التعريف من القرآن الكريم ، الا أنه أعلن به تمردا على الاستقراء الأرسطى بنوعيه التام والحدسى ·

ولقد حدد ابن الهيثم الشرط الأساسى فى البحث العلمى وهو أن يكون غرض الباحث طلب الحقيقة بدون تأثر برأى أو عاطفة سابقة ، كما أنه يبين أيضا فى براعة نادرة وفى ايجاز رائع — أن الحقيقة العلمية غير ثابتة بل يعتريها التبديل والتغيير ولذلك يقرر بأنه يأمل أن يصل اليها (١٢) ·

ويمكننا القول بأن ابن الهيثم قد فهم المنهج العلمى فهما صحيحا يقترب من المستوى الذى وصل اليه فيما بعد علماء المنهج العلمى المحدثون من أمثال فرنسيس بيكون ، بل انه فى رأى بعض الباحثين قد فاق بيكون أصالة وقدرة فى فهم المنهج ·

ونود أن نشير الى بعض النصوص التى ورد فيها الاستقراء لنبين أن « ابن الهيثم » استخدم المنهج الاستقرائى بالفعل وقد سبق أن أشرنا الى نص يوضح منهجه وخطته العلمية ونورد هذه النصوص على سبيل المثال لا الحصر فهو فى حديثه عن الابصار وخصائص الادراك بالبصر والمبصرات يقول : « وسيظهر بالاستقراء أن البصر اذا أدرك مبصرا ثم تباعد لا يدركه » (١٣) ونستنتج من هذا ان البعد له تأثير كبير فى عملية الادراك للابصار ·

وليس هذا النص الوحيد الذى ذكر فيه الاستقراء بل هناك نصوص

---

(١١) د· صلاح قنصوه : فلسفة العلم — القاهرة دار الثقافة ١٩٨١ ، ص ١٤٣ ·

(١٢) د· مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية الجزء الأول ص ٢٩ ·

(١٣) ابن الهيثم : المناظر : تحقيق د· عبد الحميد صبره — الفصل الثانى ، ص ٧٢ ·

أخرى لا حصر لها مثل قوله : « فلنتبين هذا الحال بالاستقراء والاعتبار » (١٤) ٠

وفى نص آخر يقول : «وجدنا أيضا بالاستقراء » (١٥) وبذلك يتضح أن الاستقراء عند ابن الهيثم يعنى مجموعة الأساليب والطرق العلمية والفعلية التى يستخدمها الباحث فى الانتقال من عدد محدود من الحالات الخاصة الى قانون أو قضية عامة يمكن التحقق من صدقها بتطبيقها على عدد لا حصر له من الحالات الخاصة الأخرى التى تشترك مع الأولى فى خواصها أو صفاتها النوعية ، وهكذا نرى أن النتائج هنا أشد عموما من المقدمات على عكس القياس الأرسطى ، وهذا هو السبب فى ان الاستقراء أسلوب مفيد من الوجهتين العلمية والعملية ، ونلاحظ ان الانتقال من بعض الملاحظات والتجارب الى القانون أو القضية العامة لا يتم الا بفصل عملية عقلية هى التعميم، وهذه العملية هى فى الواقع روح المنهج التجريبى (١٦) ٠

واذا كان المنهج الاستدلالى والفكر المنطقى بوجه عام يقوم على مبدأ ضرورى هو مبدأ « الذاتية » فان المنهج الاستقرائى والتجريبى يقوم هو الآخر على مبدأ عام هو مبدأ العلية (١٧) ٠

خطوات المنهج العلمى : Method Scientifique

وجدير بالذكر أن نشير الى أن مفهوم المنهج العلمى Method Scientifique هو خطة منظمة لعدة عمليات ذهنية أو حسية بغية الوصول الى كشف حقيقة أو البرهنة عليها (١٨) ٠

ولهذا فان المنهج التجريبى يسير فى خطوات ثلاث : فهو يبدأ بالملاحظة ويتلوها بالفرض ، ويتبعها بتحقيق الفرض بواسطة التجريب ، فالملاحظة والفرض والتجريب هى اذن الفقرات الثلاث المكونة لسلسلة المنهج التجريبى ، ولا يقتصر المنهج على الملاحظة والتجريب فقط دون الفرض الذى يكونه العالم بعقله وفكره ٠

---

(١٤) المصدر السابق ، ص ٨٤ ٠

(١٥) البحث السابق ، ص ٧٧ ٠

(١٦) الجرجانى : التعريفات ، مادة الاستقراء ٠

(١٧) د٠ قاسم محمود : المنطق الحديث ، ص ٥١ ٠

(١٨) انظر المعجم الفلسفى ، اصدار مجمع اللغة العربية القاهرة لشئون المطابع الأميرية ١٣٩٩هـ - ١٩٧٩م ص ٦٥ وأيضا : د٠ ماهر عبد القادر ، المنطق وفلسفة العلوم ، ص ٦١ ، ٦٢ ، وما بعدها ٠

وهذا لا يعنى أنه لابد أن نبدأ بالملاحظة وقد يكون هنـاك فرض ما يوجه الباحث (أو العالم) فهو هنا يبدأ بالفرض ثم الملاحظة · وهكذا وعلى ذلك يمكن القول بأن (المنهج العلمى ليس مجموعة من الوصـــفات المجربة الجاهزة والمستقرة وليس لائحـة بالقواعد التى يتوجب الالتزام بها فى كل عصر وعند كل موضوع بل متطور تام ··· وانما هو مجموعة من السمات والشروط العامـة التى ينبغى أن تصدق على اجراءاتـه التى تتضمن القدرة على الملاءمة والتوسع والتصحيح الذاتى) (١٩) ·

وظائف المنهج العلمى :

فاذا أردنـا أن نبين الوظـائف المنهجيـة الأساسية للمنهج العلمى لجمعناها فى ثلاث هى الوصف والتفسير والتنبؤ ·

١ ـ فالوصـف Description

يحاول « ابن الهيثم » وصف الظاهـرة فى أثناء بحثـه علم الضوء ويصف ظاهرة طلوع الشمس وهو بذلك الوصف يقف عند احدى الوظائف المنهجية وهى الوصف Description وهو تسجيل أو رصد للظاهرة التى تحدث ، ولذا فان الوصف يؤدى دورا أوليا ينبغى أن يسلم الى أدوار أخرى تقوم بها وظائف منهجية تالية الى التصميم العلمى لأن أهمية المنهج العلمى لا تعتمد على وصف شرائح أو عينات من الواقع فى اللحظة الراهنة والمكان الماثل بل تعتمد على وصف ملاحظات لم تقع بعد (٢٠) ·

ونجد أن هذا النص ينطبق عليه الوصف ، يقول ابن الهيثم : « وأيضا فانا نجد الأرض مضيئة فى أول النهار وآخره قبل طلوع الشمس وبعد غروبها ، وليس شىء من المواضع المضيئة فى هذين الوقتين مقابلا لجرم الشمس ولا لشىء منها ، وليس لضوء النهار علة غير الشمس اذا ليس يزيد فى النهار ضوء لم يكن فى الليل الا ضوء الشمس فقط · وأيضا فان الشمس اذا طلعت وصارت فوق الأرض فان المساكن وأفنية الدار هى مستترة عن الشمس بالحيطان والسقوف مضيئة مع ذلك وليس مقابلة للشمس ولا لشىء منها ، وكذلك اظلال الجبال والأجسام الكثيفة التى هى أظلال لها ، ونجد أيضا كثيرا من المساكن المستترة عن السماء مضيئة قبل

---

(١٩) د· صلاح قنصوه ـ فلسفة العلوم الاجتماعية ـ القاهرة ـ مكتبة الأنجلو المصرية سنة ١٩٨٧ ، ص ٣٠ ·

(٢٠) المصدر السابق ، ص ١٤٦ ، ١٤٧ ·

طلوع الشمس وبعد غروبها مع استتار الشمس ومع استتار هذه المواضع عن السماء مضيئة قبل طلوع الشمس وبعد غروبها مع استتار الشمس ومع استتار هذه المواضع عن السماء فلنبحث الآن عن كيفية هذه الأضواء بالاستقراء والاعتبار من أحوالها وخواصها » (٢١) ٠

٢ ـ التفسير :

وبعد أن يصف ابن الهيثم ظاهرة طلوع الشمس كما هو واضح من النص السابق يبدأ بعد ذلك فى تفسير تلك الظاهرة فاذا كان الوصف يجيب على السؤال : « ماذا هناك ؟ » فالتفسير يجيب على السؤال ـ كيف يحدث أو لماذا يحدث على هذا النحو (٢٢) فنحن نهدف فى العلم الى تفسير الظواهر المختلفة سواء من حيث نشأتها أم اطرادها أم تغيرها (٢٣) والعالم حينما يفسر ظواهره لا يكون تفسيره مقصورا على تلك الظواهر بعينها فقط ، انما يأتى تفسيرها عاما ٠

ويشرح ابن الهيثم كيفية ظهور ضوء الصباح وكيف يكون ضعيفا خفيفا ثم يقوى ويزداد نوره الى أن تطلع الشمس وتظهر فيزداد النهار وضوحا : فكأنه بذلك يريد أن تقترب الفكرة ، كما ان ابن الهيثم لجأ الى عزل الظاهرة وتفسيرها ليقف على وظيفة أخرى من الوظائف المنهجية وهى التفسير فالتفسير هو العثور على الأسباب التى من أجلها تقع الحوادث ، أو هو البحث عن الشروط أو الظروف المحددة التى تعين وقوع الحوادث ، كما يقول « ناجل » (٢٤) ٠

ونجد ابن الهيثم حين يشرح ضوء الصباح يقول : «يبتدىء من أجزاء الليل وقد بقى قطعة من الليل فيمتد من أفق المشرق ذاهبا نحو وسط السماء كالعمود المستقيم ويوجد ضعيفا خفيا ، ويوجد مع ذلك وجه الأرض وظلما يظلمه الليل » (٢٥) ٠

---

(٢١) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره المقالة الأولى ، ص ٨٢ وتجد نصا لابن الهيثم يدل على وجود وظيفة الوصف وهى بقوله : « ٠٠٠٠ وذلك يكون كما نصف ٠٠٠ » انظر المصدر السابق ، ص ٩٤ ٠

(٢٢) د٠ عزمى اسلام ، مفهوم التفسير فى العلوم من زاوية منطقية ، ص ٢٥ ، بحث حوليات كليات الآداب الرسالة ١٦ الكويت سنة ١٩٨٣ ، ود٠ صلاح قنصوه فلسفة العلم ص ١٤٨ ، ود٠ زكى نجيب محمود المنطق الوصفى ج ٣ ، ص ٣٧٨ ٠

(٢٣) د٠ صلاح قنصوه ، فلسفة العلم ، ص ١٤٦ ، ١٤٧ ٠

(٢٤) المرجع السابق ، ص ١٤٦ ٠

(٢٥) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الأولى ، ص ٨٢ ، ص ٨٣ ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ٠

ثم يصف ويفسر بعد ذلك بأن : « الضوء يقوى ويزيد نوره ويقوى فيضيء حينئذ وجه الأرض المقابل لذلك الضوء المتكشف له بضوء ضعيف دون الضوء الذى يظهر فى الجو فى ذلك الوقت » (٢٦) ٠

ويستمر « ابن الهيثم » فى وصف وتفسير ظاهـرة اشراق ضـوء الصباح فى أجزاء الليل ، كما يفسر أيضا ضوء الشمس اذا أشرق على بعض الجدران : « وكان مقابلا ذلك الجدار بالقرب منه كان مظلما ، فان ذلك المكان المضيء يضيء بعد أن كان مظلما » (٢٧) ٠

ونجد أن ابن الهيثم يفسر ظاهرة طبيعية وهى الضوء الذى يظهر فى الجو عند الصباح وعند العشاء ويصف هذا الضوء بأنه هو ضوء الهواء المقابل للشمس المضيء بضوء الشمس ، كما يعلل ابن الهيثم أسباب ظهور الضوء المشرق على وجه الأرض قبل طلوع الشمس وبعد غروبها بأنه ضوء يرد من الضوء الذى فى الهواء المقابل للشمس المضيء بضوء الشمس (٢٨) ٠

ويفسر ابن الهيثم فى نص آخر ، الأضواء العرضية التى تظهر على الأجسام الكثيفة بقوله : « ٠٠٠ فقد يمكن أن نعتبر الأضواء التى تشرق منها أيضا على الأجسام المقـابلة لها اعتبـارا محررا ، وذلك يكون كما نصف : يعتمد المعتبر حائط أبيض نقى البيـاض منكشفا لضوء النهار ولضوء الشمس وضوء القمر » (٢٩) ٠

التنبـؤ : predecion

وأننا نلمس من خلال هذه النصوص السابقة : عنصرا مهما أو وظيفة منهجيـة أخـرى هى التنبـؤ أو امكانية التنبـؤ Predectability وهى الحصاد الأخير للوصف والتفسير فوظيفة العلم هى التنبؤ كما يقول رايشنباخ ويسمى فلسفته للعلم باسم « الفهم الوظيفى للمعرفة » بحيث لا تشير المعرفة الى عالم آخر ؟ وانما تقدم عرضا للأشياء فى هذا العالم بغية أداء وظيفة تستخدم غرضا ، وهو التنبؤ بالمستقبل وهو بذلك وضع المبدأ الوضعى وهو (القابلية للتحقق) فى صيغة جديدة قائلا : « اذا استخدمت معانى لا يمكن تحقيقها فان كلماتك لن تستطيع أن تقوم وصفا للأفعال ٠٠٠ » (٣٠) ٠

---

(٢٦) المصدر السابق ، ص ٨٣ ٠

(٢٧) المصدر السابق ، ص ٨٣ ٠

(٢٨) ابن الهيثم : المناظر : تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٩٤ ٠

(٢٩) المصدر السابق ، ص ٩٤ ٠

(٣٠) د٠ صلاح قنصوه ، فلسفة العلم ، ص ١٥٠ ، ١٥١ ٠

وابن الهيثم يهتم بمناقشة ظاهرة الابصار وأن الابصار يكون أبين وأوضح عندما يقع سهما البصرين على المبصر وهذه الظاهرة حدثت وستحدث فى المستقبل ، فهى لا تخص حالة فردية ولكن ستحدث لحالات من البشر كما أن المعانى التى ذكرها قابلة للتحقق كما ذكر رايشنباخ وهو بهذا يقف أيضا على وظيفة منهجية أخرى هى التحكم ، ذلك لأنه تنبه مبكرا الى أنه من الممكن تدخل عنصر بشرى للتحكم فى ظاهرة طبيعية مثل ظاهرة الابصار أو الرؤية ، ويؤيد هذا المعنى ما ذهب اليه « يزنبرج » وهو أن ما نسميه الموضوعى هو من صنع تدخلنا النشط وطرق مشاهداتنا المتطورة وتجاربنا ليست كما يقول · هى الطبيعة نفسها ، وانما هى الطبيعة بعد أن تغيرت وتبدلت باجتهادنا فى سير البحث ·

وعلى أية حال فوظيفة التحكم تتعلق بقابلية معالجة موضوعات البحث التى تخضع للمنهج العلمى لاجراء المشاهدات والتجارب وتطبيق الاستدلالات المنطقية عليها (٣١) ·

وكل هذه المعانى منطقية عند ابن الهيثم اذ استطاع أن يخضع موضوعات بحثه لاجراء المشاهدات والتجارب كما أنه طبق الاستدلالات المنطقية عليها ·

كما نلاحظ من خلال هذه الاعتبارات أنه يقوم بعملية استقراء الأحوال التى تظهر فيها الظاهرة وذلك ليستنتج أو يستنبط حكما عاما وهو أن الابصار يكون أبين عندما يقع المبصر عند سهمى البصر ـ أى ينتقل من الحالات الجزئية الى حكم كلى ـ أو من الجزئيات الى الكليات وهذا كله مظهر من مظاهر اعتماده على الاستقراء فى بحوثه ، وهو لا شك أدرك أن البرهان الاستقرائى ناقص بطبيعته وعلينا كما يقول ابن الهيثم بلفظه : « ان نجتهد بقدر مالنا من القوة الانسانية ونتصفح أكثر ما نستطيع من الأحوال » حتى يقل احتمال الغلط فى نتيجة الاستقراء وعناية ابن الهيثم بهذه الناحية تتجلى فى جميع بحوثه (٣٢) ·

وقد تجلت وظيفة التنبؤ فى معظم أعمال ابن الهيثم الفلكية وخاصة فيما يتصل برصد الكسوفات الشمسية والخسوفات القمرية ، التى أعطته كثرة تلك الأرصاد القدرة على التنبؤ بالكثير منها وتوقعها قبل وقوعها،

---

(٣١) د· صلاح قنصوه : فلسفة العلم ، ص ١٥٢ ·

(٣٢) د· مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم وكشوفه البصرية جـ ١ ، ص ٤٦ ·

(٣٣) د· عبد الرحمن بدوى ، مناهج البحث العلمى ، ص ١٣٤ ·

كما أن وظيفة التفسير كانت واضحة عنده فى تناوله الكثير من الظواهر الخاصة بعلم الضوء ، وفى علم البصريات وتقديره العلمى لكثير من الوقاية من الأخطاء التى يقع فيها البصر والتى تسمى عند علماء النفس باسم خداع الادراك والتى لجأ فيها الى التجربة العملية الخالصة ٠

الأجهزة والأدوات العلميــــة :

وهناك أمر هام فى تقدم المنهج العلمى وهو الأدوات والأجهزة العلمية، وبخاصة وأن هذا المنهج يقوم فى أساسه على المشاهدات الحسية ، وتعتبر الأدوات والأجهزة امتدادا للحواس من سمع وبصر ٠ كذلك تحتاج دائما من أجل جعل التجربة أقرب الى الفهم ٠ الى استخدام الرسوم البيانيــة من مربعات ودوائر واحداثيات ، لتسجل بدقة التغيرات الخاصة بظاهرة من الظواهر ، ويرتقى العلم بارتقاء هذه الأدوات وازدياد دقتها (٣٣) ٠

والواقع ان « العلماء الذين أسهموا فى العلم اسهامات هامة مبتكرة ، كانوا غالبا من ذوى الاهتمامات المتشعبة ، أو كانوا يدرسون موضوعات مختلفة عن الموضوع الذى تخصصوا فيه أصلا (٣٤) ٠

وهذا يمكن أن نستبينه عند ابن الهيثم وعند العلماء الموسوعيين فى الفكر الاسلامى وساعدهم ذلك الاتساع فى الفكر فى الربط بين كثير من المجالات العلمية الخصبة ، كما ساعدهم على الكشف والاختراع خاصة فى ميدان الأدوات والآلات العلمية التى كانت أساسا هاما لنمو العلم الاسلامى فى مجال الفلك والطبيعة على ما سنرى لدى ابن الهيثم وخاصة عند قيامه بالتجارب المختبرية واستخدام الأدوات والآلات فى اجراء التجارب ٠

النظريات والقوانين العلمية :

ورأى ابن الهيثم فى قيمة النظرية العلمية ووظيفتها يتضح بجلاء من خلال وضعه لنظريات عديــدة فى مجال الضوء والانعكاس ونظريــة الصورة فى الابصار ، ولقد سبق أن عرضنا له نظريته الفلكية (٣٥) ، وسوف نتناول بها بتفصيل عرض نظرياته فى الفصل الخاص بالحتمية وطبيعة القانون العلمى ٠

ويشير روزبول الى القول « بأن ابن الهيثم » برهن على نظريات كثيرة فى علم الفيزياء الحديثة Modernphisics كانكسار الضوء مما أدى الى

---

(٣٣) د٠ عبد الرحمن بدوى ، مناهج البحث العلمى ، ص ١٣٤ ٠

(٣٤) أ ٠ ب بيفردج : من البحث العلمى ، ص ١٩٧ ، جـ ٣ ، سنة ١٩٦٣ م ٠

(٣٥) البيهقى : تتمة صوان الحكمة ، طبعة الهند سنة ١٩٣٢ م ، ص ٨٨ ٠

تقدم هذا العلم على ما هو عليه الآن ... فعمل ابن الهيثم فى البصريات يفوق عمل (اقليدس وبطليموس) .

التكميم الرياضى : Qualification

وهناك جانب هام فى البحث العلمى التجريبى ، وهو نزوع البحث الى التكميم الرياضى ، فالتقدم العلمى نقل مركز الاهتمام من الملاحظة الحسية الى تحويل الكيفيات الى كميات ، والتعبير عن وقائع الحس بأرقام عددية ، وأصبحت الظواهر المشاهدة تترجم الى رسوم بيانية ولوحات وجداول احصائية .

وقد فطن ابن الهيثم الى ذلك فى علم الضوء ، حيث نزع الى اختراع جهاز لتحويل الكيفيات الى كميات عددية توفيرا للدقة فى النتائج العلمية، فاهتم بشرح كثير من الآلات وتركيبها وكيفية استخدامها ، بل واخترع بعض الأجهزة واستخدمها فى أبحاثه العلمية على ما سنرى بالتفصيل عند الحديث عن التجربة المختبرية .

ويستخدم ابن الهيثم فى معظم تجاربه الرموز الرياضية بدلا من استخدام الألفاظ وهذا يدل على مطابقة منهجه العلمى للمنهج العلمى الحديث الذى توصل اليه فيما بعد العلماء المحدثون من أمثال بيكون (١٥٦١ ــ ١٦٢٦) وجون استيورت مل (١٨٧٣ م) (٣٦) .

واذا أردنا أن نتبين منهج البحث لدى ابن الهيثم الذى استخدمه فى العلوم الطبيعيــة والكونيــة لنرى مدى مطابقته لمنهــج البحث التجريبى الحديث ، فما علينا الا أن نتصفح آثاره العلمية ، لتتضح لنا معالجاته لكل عناصر المنهج السابقة . فسنجد أنه كان باحثا دقيق الملاحظة ، وناقدا صائب النقد ، يعمد الى المشاهدة ويهتم بالملاحظة ، ولا يأخذ الا ما يوافق العقل ويتفق مع التجربة ، خاصة وأنه يحدد « العلم اليقينى » بأنه : « لا يحصل الا من احساسات يؤلف بينها العقل على نمط منطقى » وسنجد أنه ينهج منهجا علميا خالصا تتجلى فيه دقة الملاحظة وتنظيم الفكر ، وهو قد استخدم مناهج مختلفة فى مختلف العلوم متمشيا مع طبيعــة العلم الذى يتناوله ، فقــد كان يستخدم الاستقراء أو المشاهــدة أو التجربــة أو القياس أو يلجأ الى الحدس والاستنباط المستند على أسس وبراهين رياضية . وقد تبين لنا انه كان أدق عالم من علماء الطبيعة ، فلم ينخدع

---

(٣٦) د. توفيق الطويل : جون استيورت مل ، ص ١٤٤ ــ ١٤٨ دار المعارف الطبعة الأولى ، وأسس الفلسفة ، ص ٦٠ ــ ٦٢ .

بأن مناهج العلم التجريبى يمكن أن تطبق فى مجال الدين والعلوم الانسانية، تلك التى عالجها فى مواضع أخرى بمناهج أخرى ، ولذلك يقصر هذا المنهج التجريبى على العلوم الكونية والطبيعيـة التى توجد فى بيئة الانسان الطبيعية ، ومن هنا كانت معالجاته لكثير من العلوم التجريبية كالفلك والطبيعة والمساحة وعلم الميكانيكا ، والضوء والبصريات بهذا الأسلوب العلمى الدقيق على الرغم من البراعة الفائقة التى تجلت فى آثاره العلمية وخاصة فى توصله الى ابتكار نظريات عملية فى علم الضوء والبصريات ٠

وسنوضح فيما يلى بعض جوانب المنهج العلمى عنده ، وتطبيقـه لمبادىء العلم التجريبى من مشاهدة وملاحظه للطبيعة الى جعـل الحس والمحسوس أساسا من أسس المعرفة العلمية الى الاهتمام بالجانب التجريبى ومحاولة استخلاص القوانين السارية فى الكون والطبيعة الى الاعتماد على الأجهزة والأدوات العلمية لتحقيق الأرصاد الفلكية وتحديد مواقع النجوم ، وبالتالى تحديد أكبر قدر من الدقة مما ساعد على نمو العلم عنده فى شتى فروع المعرفة التجريبية ٠

الملاحظة عند ابن الهيثم : observation

يتبين لنا أول ما يتبين اهتمام ابن الهيثم بالملاحظة والمشاهدة كأساس للمنهج التجريبى عنده ، فالملاحظة الشخصية والبيئية هى أساس التمييز بين الحقائق وتحديد الأشياء و « تمييز خواص الجزئيات » (٣٧) فابن الهيثم يبدأ بملاحظة الجزئية الحسية وتحديد صفاتها وخصائصها ، ثم يتدرج فى بحثه مع التمحيص والحذر من الوقوع فى الخطأ حتى يبلـغ اليقين (٣٨) ٠

ويصف ابن الهيثم فى طريقته المشاهدات والملاحظات التى يصنعها الضوء بطبيعته على سبيل المثال نوع ذاتى يصدر عن الأجسام المتوهجة بذاتها كالشمس والنار والشمعة ثم الأضواء الصادرة عن هذه الأجسام بالأضواء الذاتية أو الأضواء الأولى أحيانا ، واذا وقعت هذه الأضواء على أجسام كثيفة خرجت أضواء أخرى سماها الأضواء الثوانى فالثوالث ، ونوع آخر سماه الأضواء الوصفية وهى التى تصدر من أجسام ليست مضيئة بذاتها أمثال المرآة والقمر وكل الأجسام التى تعكس الضوء سواء أكانت واسعة أم ضيقة وبالتالى اعتبر ابن الهيثم الأضواء الثانية والثالثة

---

(٣٧) ابن الهيثم : المناظر : تحقيق د٠ عبد الرحمن صبره ٠ المقالة الاولى ، ص ٦٢٠
(٣٨) المصدر السابق ص ٦٢ ٠

أضواء عرضية ، وقد تبين انه عندما يصدر الضوء أيا كان نوعه من الأجسام فهو يصدر عن جميع نقاط الجسم المضيء (٣٩) ٠

وهنا يؤكد ابن الهيثم على أهمية المشاهدة والملاحظة ودورها فى تصنيف وتقسيم الضوء الى عرض وذاتى ، ويرى ابن الهيثم : « أن كل ضوء يشرق على جسم مشف ، فانه ينفذ فى ذلك الجسم المشف على سموت خطوط مستقيمة ، والوجود يشهد بذلك ، ثم اذا امتد فيه وكان مائلا على سطح الجسم الثانى انعطف الضوء ولم ينفذ على استقامته » (٤٠) ٠

ويتضح لنا تأكيد ابن الهيثم على دور الملاحظة فى هذا النص من خلال ملاحظته لاشراق الضوء على الجسم المشف وانعطافه ، وهنا نجد الملاحظة العلمية الدقيقة تبين الخلاف بين امتداد الضوء على سطح مائل وانعطافه ٠

ومن خلال هذه النصوص نستنتج أن ابن الهيثم يؤكد على الملاحظة أولا ثم يؤكد أنواعها ، وهى الملاحظة الطبيعية والملاحظة المختبرية ، وهذا مما يؤكد لنـــا أن الملاحظة عنصر ضرورى وجوهرى فى منهجيته ، وعلى أساسها تقام المعرفة العلمية ٠

وبذلك يفرق (كلود برنار) بين نوعين من المشاهـدة : المنفعلة أو البسيطة والمشاهدة الفعالة أو المسلمة ٠

أولا المشاهدة المنفعلة : وهى تقوم على الحواس المجردة مباشرة وقد استخدم ابن الهيثم هذا النوع من الملاحظات التى تتم عن طريق الحواس واعتبر الحواس لها قيمة رفيعة ، ومثل عليا لا ينبغى ازدراؤها واحتقارها كما كان يفعل فلاسفة اليونان فى التقليل من شأن المادة بل انه أضفى عليها سمة هامة وبين كيفية توظيفها وترويضها للاستفادة منها ٠

والملاحظة التى تتعلق بظواهر العالم الخارجى أو التى تتعلق بطابع الموجودات تقوم على الحواس ، فالحواس اذن هى طريق الى علم حقيقة الأشياء حيث يقول ابن الهيثم : « ورأيت أنى لا أصل الى الحق الا من آراء بيكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية » (٤١) ٠

---

(٣٩) على فرح ، وسعيد قاسم : ابن الهيثم وأثره على المسيرة العلمية الحديثة ص ٤١-٤٢ ٠

(٤٠) ابن الهيثم : رسالة الضوء ، تحقيق عبد الحميد مرسى سنة ١٩٣٨ ، ص ٤٠ ٠

(٤١) ابن أبى أصيبعة . طبقات الأطباء ص ٥٥٠ ، ولقد سبق ذكر هذا النص فى فصول البحث لاهميته ٠

ويبدو لنا وضوح دور الملاحظة القائمة على الحواس من خلال انتقاد ابن الهيثم لأولئك الذين يهملون أبسط قواعد الملاحظة فتأتى آراؤهم مخالفة للصواب ·

هذا عن الملاحظـة المنفعلة أما الملاحظة المسلحـة : فهى تلك التى يستعين فيها بالأجهزة المختلفة التى تهيىء لنا تقوية الحواس ، واكتشاف الظواهر التى لا يمكن أن تكشف بالحس المجرد (٤٢) ·

فالملاحظة والمشاهـدة لكى تتحقق لابد أن تكون مشاهـدة مباشرة للظـاهرة المراد رصدهـا ، ولكى تتحقق الملاحظة والمشـاهدة ، لابد أن يرافقها تفسير عقلى لأن الذى يهمل العقل فى الملاحظة لا يصـل الى الصواب الحقيقى ولا يصل الى معرفة علمية ، والاختلاف فى مفهوم الملاحظة عند ابن الهيثم يختلف الى حد كبير عن مفهوم الملاحظة عند أرسطو ، فابن الهيثم يعنى بها من أجل معرفة جزئية ـ بينما أرسطو يعنى بها من أجل معرفة كلية أو من أجل المعرفة بالكلى ، فكلاهما يؤكد أن الملاحظة الحسية ضرورية الا انهما اختلفا فى النتائج ·

ويمكن القول ان لابن الهيثم نصوصا عديدة يصعب علينا ذكرها كلها تؤكد على أهميـة الملاحظـة والتى تراعى فيها ضرورة هذه الخطوط المنهجية ونلمس ذلك بوضوح من خلال انتقاده لأولئك الذين لا يستطيعون تفسير أبسط الظواهر الطبيعية حتى ولو كانت بالعين المجردة كما وقع ذلك لدى بعض الناس فى عدم تفسيرهم للابصار على سبيل المثال الاغريق القدماء الذين فسروا الضوء بنظرية الورود (أى ورود شعاع من العين الى الشىء المبصر) وكما عبر ابن الهيثم بلفظه أنهم « متفقون بالجملة على أن الابصار يكون الشعاع الذى يخرج من البصر الى المبصر وبه يدرك البصر صورة المبصر » (٤٣) ·

ويبدو لنـا ان ابن الهيثم اهتم اهتماما كبيرا بالجانب الحسى فى الملاحظة وكان يشكل هذا الجانب اتجاها معرفيا معتمدا عليه لدى بعض الناس ، فصاروا ينكرون على العقل مكانته بل انهم يكذبونه ، وقد رفض ابن الهيثم هذا الاتجاه الحسى البحت وذلك يتمثل فى قوله : « الحواس التى هى العدة غير مأمونة الغلط » (٤٤) ·

---

(٤٢) كلودبرنار ، مدخل لدراسة الطب التجريبى ترجمة د· يوسف مراد ، وحمد الله سلطان ، القاهرة المطبعة الأميرية سنة ١٩٤٤ ، ص ٥ وما بعدها ·

(٤٣) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د· عبد الحميد صبره المقالة الاولى ، ص ٦٠ ·

(٤٤) المصدر السابق ، ص ٦٠ ·

ويتضح من هذا النص أن الحواس وحدها غير قادرة على بلوغ الحقيقة وان للعقل دورا كبيرا فى العلم ، فالحواس أو الملاحظة الحسية لها حدود معينة لا تستطيع ان تتخطاها والملاحظه العمية لا تقف عند هذه الحدود ، بل تتعداها لتكشف لنا القانون الذى يحكم تفسير هذه الظاهرة أو تلك ، ولهذا لابد من أداة تشارك الملاحظة الحسية ، ونستطيع أن نكشف ما غاب عن الحس وان نؤلف بين الظواهر نظاما معينا يستفيد منه الانسان وهذه الأداة هى العقل فكان ابن الهيثم على حق حين قال فى النص السالف الذكر : « ... فرأيت أنى لا أصل الى الحق الا من آراء يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية » (٤٥) .

ويتضح لنا من خلال هذا النص ان الحواس وحدها غير قادرة على استنباط ما وراء الحس بل العقل له القدرة الكبيرة على ذلك ، لأن الانسان فى نظر ابن الهيثم يتميز عن سائر الحيوان الارضى بالعقل (٤٦) . وهو يقسم العقل الى ست قوى ذاتية وعرضية (٤٧) الذاتية هى التصور العقلى ، والحفظ ، والذهن والذكاء ، وآراء اليقين ، وقوى العقل العرضية هى الظن والتوهم والشك (٤٨) .

والعقل فى نظر « ابن الهيثم » ليس معصوما من الخطأ ولا مجردا عنه ، لكن أحيانا يخطىء ويوجد به قصور فى مجال نشاط قيوده — أو قصور المعلومات التى فى طاقة العقل وادراكها وذلك على حسب تعبيره بلفظه : « ... وما نحن ، مع جميع ذلك ، براء مما هو فى طبيعة الانسان من كدر البشرية ، ولكننا نجتهد بقدر ما لنا من القوة الانسانية ، ومن الله نستمد المعونة فى جميع الأمور ... » (٤٩) .

ونستنتج من هذا النص أن ابن الهيثم له عقلية فذة ، لم يشبها الغرور والزهو بالنفس بل انه يدرك تماما ان الانسان مهما بلغ من العقل فهو قاصر ولابد أن يستمد المعونة من الله ، ومن خلال هذه النصوص نستنتج ما يلى :

---

(٤٥) ابن ابى أصيبعة ، طبقات الأطباء ، ص ٥٥٠ .

(٤٦) د. مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ج ١ ص ٢٤ ، سنة ١٣٦١ هـ — ١٩٤٢ م .

(٤٧) ابن الهيثم : « ثمرة الحكمة » ، تحقيق د. عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٣٩ .

(٤٨) المصدر السابق ، ص ٥٣٧ .

(٤٩) ابن الهيثم ، تحقيق د. عبد الحميد صبرة ، المقالة الأولى ، الفصل الأول ص ٦٢ .

١ ـ أن الجانب الحسى لا يصح أن يكون مصدرا وحيدا للمعرفة .
٢ ـ أن الحواس وحدها قاصرة عن اكتشاف ما وراء الظواهر .
٣ ـ أن للعقل دورا كبيرا لاكتشاف ما وراء الحس .
٤ ـ لابد من الاهتمام بالعقل والاهتمام بأدلته وحججه .
٥ ـ لا يصح أن يكذب العقل ويصدق الحس وحده .
٦ ـ لابد من الاهتمام بالحس والعقل معا .

وهذا ما يؤكده ابن الهيثم فى النصوص السابقة الذكر ..

معنى الملاحظـة :

وكان ابن الهيثم يعرف الملاحظة بذلك التوجه الحسى والعقلى المقصود الى ظاهرة من الظواهـر ، للكشف عن حقيقتها ومعرفـة علتها ، وليس الوقوف أمامها دون تعليل علمى لها .

فنقطة التحول التى أضافها ابن الهيثم فى المنهج العلمى أن الحواس أو الملاحظة الحسية هى الطريق الطبيعى لوصف الظاهرة أو نقلها كما هى بهدف معين ، ولا يمكن أن نستعيض عنها بشىء آخر ، أى لا يمكن أن تلغى هذه الخطوة من خطوات المنهج العلمى ، لانها خطوة ضرورية ، وبما انها ضرورية لابد أن تكون نقطة الانطلاق المنهجية تبدأ منها أولا .

بمعنى آخر ان ابن الهيثم يرى ان الملاحظة أو المشاهدة أو ترقب الظاهرة يجب أن يتم أولا عن طريق الحواس ثم العقل والا كيف يتم عمل علمى دون ذلك ؟! أى أن الملاحظـة عند ابن الهيثم تعنى توجيه الذهن والحواس الى ظاهرة أو مجموعة من الظواهر الحسية رغبة فى الكشف عن صفاتها توصلا الى كسب معرفة جديدة .

وبذلك يمكن القول ان ابن الهيثم قد نبه فى مجال الملاحظة على نقطة هامة فى مجال المنهج العلمى السليم .

المـلاحظة العلميـــة :

والملاحظة العلمية هى التى يقوم بها الباحث من أجل هدف واضح هو الكشف عن تفاصيل الظاهـرة ، ودقـائقها والعلاقـات التى تربط بين عناصرها ، والباحث فى اتبـاعه لهذا النوع من الملاحظة مطالب بتوخى الصبر والأناة لأن العلم كلما تقدم فانه يزداد عدد الحقائق المكتشفة فى مختلف فروعه كما تتطلب التدريج بالحذر والدقة وذلك لأن الاكتشافات

الجديدة تفتح أمام الباحث آفاقا جديدة ·

ويميز ابن الهيثم بين نوعين من الملاحظات العلمية وهما :

(أ) ملاحظة كيفيـة ،   (ب) ملاحظة كميـة

الملاحظة الكيفيـة :

هى ملاحظة الأشياء من حيث تصنيفها وتبين أنواعها وأجناسها كما هو الحال بالنسبة الى طبيعة الملاحظة للضوء والبصريات عند ابن الهيثم ، وبخاصة فيما يتعلق بخواص البصر حيث يقول ابن الهيثم : « ··· فقد أتينا على تبين كيفيات ادراك البصر لكل واحد من المعانى الجزئية التى تدرك بحاسة البصر ، منها ما يدرك بمجرد الحس ، ومنها ما يدرك بالمعرفة ومنها ما يدرك بالقياس والاستدلالات » (٥٠) ·

ويبدو لنا من خلال هذا النص أن ابن الهيثم يقوم بملاحظة علمية تقوم على التتبع الظاهرى للحالات البصرية فانه بعد أن اتضح له أن البصر ليس يدرك شيئا من المبصرات الا اذا كان هناك ضوء له كيفية خاصة به ومعان جزئية ·

وفى نص آخـر يقول : « فلنبحث الآن عن كيفيـة هذه الأضواء بالاستقراء والاعتبار من أحوالها وضواحيها » (٥١) ·

وهناك العديد من النصوص التى تشير الى أن ابن الهيثم استخدم الملاحظة الكيفية والاهتمام بتحديد خواص البصر وتقسيم الضوء الى ذاتى أو عرضى وكيفية اشراق الضوء كما عبر هو بنصه : « ··· واذا قد تبين أن البصر ليس يدرك شيئا من المبصرات الا اذا كان فيه ضوء ما ، اما فى ذاته واما من غيره وكأن كثيرا من الأجسام المبصرة قد يظهر ضوؤها على الأجسام المقابلة لها ويظهر ضوؤها على البصر عند ادراك البصر لها ، فقد وجب أن نبحث عن خواص الأضواء وكيفية اشراق الضوء » (٥٢) ·

ونستنتج من هذا النص أن البصر ليس يدرك شيئا من المبصرات الا اذا كان هناك ضوء سواء ضوء ذاتى أم عرضى من غيره فهو رأى من

---

(٥٠) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د· عبد الحميد صبره ، المقالة الاولى ، الفصل الثانى ، ص ٣١٧ ·

(٥١) المصدر السابق ، ص ٨٢ ·

(٥٢) المصدر السابق ، ص ٧١ ·

الأجدر أن نتتبع ونبحث فى الكيفية ما هى خصائص الأضواء وكيف يتم اشراق الأضواء وأهم خواص الضوء والاشراق معا وكان ابن الهيثم يهدف الى الوصول الى حقيقة مهمة ونتيجة وكما يقول ابن الهيثم : « ... فقد وجب ان نبحث عن خواص الأضواء وعن كيفية اشراق الأضواء ، ونبحث أيضا عما يعرض بين البصر والضوء ، ثم نجمع بين ذلك وبين ما يخص البصر ونتلطف فى القياس ونتوصل الى النتيجة » (٥٣) ٠

(ب) الملاحظة الكمية :

وهى التى تعنى ملاحظة الظواهر والكشف عن العلاقات التى ترتبط بها فهى تشمل علوم الفلك والكيمياء والطبيعة ، وهذا النوع من الملاحظة قد مارسه ابن الهيثم أيضا وتوسع به كثيرا فهو يقول : « ان نتتبع مصير الضوء الذى ينفذ على سموت خطوط مستقيمة ، وكذلك الضوء الذى يدخل من ثقب والخروق والأبواب الى البيوت كالغبار أو دخان فان الضوء يظل ممتدا على استقامة من الثقب الذى يدخل فيه الضوء » (٥٤) ٠

فمعنى ذلك أن ابن الهيثم يستوقفنا لمشاهدة الصفات التى تكون عليها الظاهرة قبل التجربة ، والصفات التى تكون عليها الظاهرة بعد التجربة ، ونربط بين هذين النوعين من الصفات التى فرضت من الظاهرة قبل وبعد التجربة لنكشف العلاقة التى تربط بين نوعى الصفات من الظاهرة نفسها ٠

وبمعنى آخر أن الملاحظة الكمية تعنى وجوب تأكيد النظر على ظاهرة من الظواهر ، كما تقع أمامنا ، والتوفيق فيها لمعرفة ما تسلكه الظاهرة قبل التجربة وما تكون عليها من سلوك بعد التجربة ، أى لابد من النظر فى رأى ابن الهيثم قبل التجربة ، وما تكون عليه بعد التجربة لمعرفة الفوارق والنتائج التى تحصل للظاهرة ، وما هى الصفات التى كانت عليها الظاهرة قبل التجربة ، وما هى الصفات الجديدة التى ظهرت لها بعد التجربة ، واكتشاف العلاقة الجديدة ، هو الخطوة العلمية الكبيرة التى نبه اليها ابن الهيثم حيث قال : « .. نخلص العناية به ونتأمله ، ونوقع الجد فى البحث عن حقيقة أو نستأنف النظر فى مبادئه ومقدماته » (٥٥) ٠

ولاهمية الملاحظة الكمية فى العلم يسعى « ابن الهيثم » ليؤكد أن

---

(٥٣) ابن الهيثم ، المناظر ، تحقيق د. عبد الحميد صبره ، المقالة الأولى الفصل الثالث ، ص ٧١ ٠
(٥٤) ابن الهيثم ، المناظر ، ص ٧٢ ٠
(٥٥) ابن الهيثم ، المناظر ، ص ٦٢ ٠

دراسة الظواهر لا يجب أن تكون دراسة عشوائية وبدون هدف وانما يجب أن تكون هذه الدراسة مقصودة ومقصورة ، بحيث تكون دراسة كل ظاهرة بمعزل عن الظواهـر الأخرى ، فليس كل الظواهر واحـدة فى خواصها وطبيعتها ، بل ان لكل ظاهرة ، طبيعة خاصة بها ، ولها قانونها الخاص ، ولقد اهتم ابن الهيثم بالملاحظة الكمية الى أقصى الحدود حيث انه رياضى بارع وأيضا عالم فيزيائى وهو فى هذا النص يقول : « ··· قد تبين كيف يدرك البصر كل واحد من المعانى الجزئية التى تدرك بحاسة البصر والبصر انما يدرك صورة المبصرات التى هى الأجسام وصور المبصرات انما هى مركبة من المعانى الجزئية التى تقدم بيانها كالشكل والعظم واللون والوضع والترتيب وأمثال ذلك من المعـانى الجزئيـة التى تقـدم بيانها فالبصر انما يدرك كل واحد من المعانى الجزئية من ادراكه لصور المبصرات التى هى مركبة من المعانى الجزئية ·

والبصر يدرك ــ من كل صورة من صور المبصرات ــ جميع المعانى الجزئية التى فى الصورة معا » (٥٦) ·

ففىهذا النص يؤكد ابن الهيثم قاعدة منهجية ضرورية سواء فى مجال التجارب أو مجال الملاحظات وهى عزل الظواهر المتشابهة عن الظواهر المختلفة ، دراسة كل ظاهرة بمعزل عن الظاهرة الأخرى التى تختلف عنها ، والسبب فى ذلك ، هو ان دراسة الظواهر العلمية بما فيها التجارب من دون تمييز المتشابه منها والمختلف سيؤدى الى فساد العمل العلمى وبالتالى لا نحصل على شىء جديد البتة ·

وقد طبق ابن الهيثم هذه القاعدة حينما درس ملاحظات علمية لظواهر طبيعية متعددة ، وقد حللها تحليـلا علميا دقيقا كملاحظته ومشاهدتـه لأضواء الكواكب أثبت أن الكواكب كلها كرية عن طريق الملاحظة والبرهان وأيضا فانه قد تبين له ان الشمس والقمر كريان (٥٧) ·

ويتضح من خـلال تصفح نصوص ابن الهيثم فى رسالـة أضـواء الكواكب وفى مؤلفاتـه فى علم الفلك أنه استخدم الملاحظة بكل أنواعها وبأدق معانيها وجعل منها قاعدة هامة فى منهجه العلمى ومثل هذا الأمر أكد الباحثون اليوم على الاهتمام بالقيام به فقالوا : (يجب أن تكون الملاحظة مقصورة ومقصودة على موضوع أو حالة يراد بحثها ، اذ لا يمكن أن تكون

---

(٥٦) ابن الهيثم ، المناظر ، تحقيق د· عبد الحميد صبرة ، ص ٣١٧ ·

(٥٧) ابن الهيثم ، أضواء الكواكب ، ص ٢ ، ص ٣ ، ط ١ طبعة حيدر أباد الدكن سنة ١٣٥٧ هـ ·

مراقبة الباحث للظواهر عشوائية لا هدف لها) (٥٨) وهذا هو دور الملاحظة العلمية وخصوصا الملاحظة الكمية فى منهجية ابن الهيثم ، وقد اعتبرت هذه الملاحظة فى نظر الباحثين المعاصرين من أهم ما أدخله علماء القرن السابع عشر ، ومثل هذه الملاحظة قبـل هذا القرن السابـع عشر كانت ملاحظة وصفية (٥٩) أى تهتم بوصف الظواهر فقط بينما نجد ــ عند ابن الهيثم استخدامه للملاحظة الكمية فى أبحاثه فى علم الفلك وفى علم الضوء ٠

والحقيقة أنه اذا كان العلماء الغربيون لم يستخدموا من قبل القرن السابع عشر مثل هذه الملاحظة فى أبحاثهم فان مثل هذا التعميم لا ينطبق على علماء الاسلام وفلاسفته خصوصا أمثال « ابن الهيثم » فانه قد مارس هذا النوع من الملاحظة واستخدمه بكل دقة كما تبين لنا من خلال استعراض نصوصـه ٠

خصائص الملاحظة العلميـة :

وجدير بالـذكر ان نلخص أهـم خصـائص كل ملاحظـة من هذه الملاحظـات التى نبه اليها ابن الهيثم فى منهجيته فأما خصائص الملاحظة العلمية فهى :

تتميز الملاحظة العلمية بالدقة والعناية فى تسجيل الظاهرة كأن تكون حواس الباحث سليمة وان تتوفر الآلات والمقاييس اللازمة لتسجيل ما يصعب على الحواس تسجيله عليهـا لتسجيل الظاهـرة ، كما تتميز بالموضـوعية بأن نستبعد ادخال العنـاصر الذاتيـة فى تسـجيل الظاهرة (٦٠) ٠ أى لا نسجل ما نرغب فى تسجيله فقط ، وانمانسجل ما نراه ، أحببنا أو كرهنا ، ولقد أشار ابن الهيثم الى ذلك المعنى بقوله : « استعمال العدل لا اتباع الهوى » ٠

ويمكن عرض هذه الخصائص بايجاز متمثلة فيـه :

١ ــ أن تكون ملاحظة عن طريق الحواس ٠

٢ ــ أن تكون ملاحظة صحيحة خالية من الوهم بمعنى أن تكون الملاحظة الى الظاهرة ملاحظة فاحصة ٠

---

(٥٨) ياسين خليل ، منطق البحث العلمى ، ص ١٣٠ ٠

(٥٩) د٠ عبد الرحمن بدوي ، مناهج البحث ، ص ١٣١ ٠

(٦٠) د٠ محمود فهمى زيدان : الأستقراء والمنهج العلمى ، ص ٤٧ ٠

٣ – أن تبدأ الملاحظة بالحواس منتهية الى فرض علمي ٠

٤ – أن لا يكون هذا النوع من الملاحظات مقتصرا على الملاحظـة فقط ، وانما يقدم لنا تفسيرا وتعليلا علميا لمن يرى ويلاحظ كما هو الحال فى تعليلات ابن الهيثم عن ظاهرة كسوف الشمس وخسوف القمر ٠

٥ – تعبر عن الالتزام بالموضوعية فلا تزيد ولاتنقص ولا تضيف شيئا ذاتيا ، بل تحكى ما نراه ٠

هذا هو باختصار أهم خصائص الملاحظة العلميـة التى تلعب دورا هاما فى منهجية ابن الهيثم العلمية ، وذلك عندما نتحدث عن العنصر الثانى من عناصر المنهج التجريبى وهو عنصر التجربه ٠

التجربة عنـد ابن الهيثـم :

وبادىء ذى بدء لابد أن نشير الى أن ابن الهيثم عبر عن « التجربة » بكلمة (الاعتبار) وعن العالم (الباحث) الذى يجرى الاعتبار بالمعتبر ولننظر فى معنى الكلمة ومدى اقترابها من معنى التجربـة ، اذ يقال : (العابر الذى ينظر فى الكتاب فيعبره ، أى يعتبر بعضه ببعض حتى يقع فهمه عليه ، وقيل لعابر الرؤيا – أى مفسرها – عابر لأنه يتأمل ناحيتى الرؤيا فيفكر فى أطرافها ويتدبر كل شىء منها ويمضى بفكره فيها من أول ما رأى النائم الى آخر ما رأى) ٠

والمعتبر المستدل بالشىء ، وعبر المتاع والدراهم يعبرها نظركم وزنها وما هى ؟ (٦٢) ٠

ومن ثم فالاعتبار لغة هو الفهم والاستدلال بالشىء على الشىء ، ومن هذه الزاوية يقترب ابن الهيثم من أحد معانى المنهج الذى يقول : « المنهج العلمى ليس مجرد طريقة لتسجيل الواقعة تسجيلا سلبيا ، وليس انعكاسا لما يجرى بل هو جهد ايجابى ، للفهم وتصحيح الفهم الى غير نهاية » (٦٣) ٠

ونستنتج من ذلك أن « ابن الهيثم » عبر عن المعنى الذى يؤديه لفظ التجربة فى العلم الحديث بلفظ الاعتبار وكما سبق أن ذكرنا – سمى

---

(٦١) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقالة الأولى ، الفصل الأول ، ص ٦٢ ٠

(٦٢) لسان العرب مادة عبر ٠

(٦٣) د٠ صلاح قنصوه ، فلسفة العلوم الاجتماعية ، ص ٥٢ ٠

الشخص الذى يجرى التجربة بالمعتبر وسمى البيان أو التوضيح أو الاثبات بالتجربة لاثبات الاعتبار تمييزا له من الاثبات بالقياس القائم على البرهان المنطقى بوجه عـام أو البرهان الرياضى بوجـه خاص • بل لقد ذهب ابن الهيثم الى أبعد من ذلك فى ادراك قيمة الاعتبار فى البحوث العلمية فهو لا يعتمد على الاعتبار فى اثبات القواعد والقوانين الأساسية فحسب بل يعتمد عليه أيضا فى اثبات النتائج التى تستنبط بالقياس بعد ذلك من تلك القواعد أو القوانين ، والأمثـلة على ذلك كثـيرة قد وردت فى مناسباتها فى مواضع مختلفة من كتاب « المناظر » •

ومن خلال استعراضنا النصوص التى يذكر ابن الهيثم فيها مصطلح « الاعتبار » ومرادفاته عنده ، لابد أن نقف على معنى التجربة عنده وأول ما يتبادر الى الذهن من هذه النصوص ان التجربة عنده مرتبطة بالعمل والمختبر قبل كل شىء فالعمل هو التجربة (أو الاعتبار) والتجربة عنده تهدف الى الوصول الى شىء معين •

وقـريب من هـذا المعنى ما يذهب اليه بعض البـاحثين فيرى أن التجربة ما هى الا (ملاحظة يتدخل أثناءها الباحث فى مجرى الظاهرة ليعدل من ظروفها أو يغير من تركيبها حتى تبدو فى أنسب وضع صالح لدراستها) (٦٤) •

الفرق بين الملاحظة والتجربة :

وللتفرقة بين الملاحظة والتجربة يقول زيمان Zimmerman : « الملاحظة تسجيل ظواهر بحالتها والتجربة تسجيل ظواهر يحددها المجرب » •

ويقول كيفيه Cuveir : « ان من يلاحظ ينصت للطبيعـة ، ومن يجرب يستجوبها ويضطرها الى الكشف عن نفسها » (٦٥) •

فالملاحظة تتعلق بأشياء تفرض لنا دون أن نستثيرهـا أو نحدثها بأنفسنا • أما التجربة فتتعلق بظواهر نستثيرها نحن ولهذا فالتجربـة يمكن أن تعرف بأنها مستثارة ، وبهذا المعنى يقول كلودبرنار : « حينما ننتظر الظواهر حتى تحدث مسجلين حدوثها خطوة خطوة ، فاننا لا نقوم فى هذه الحالة الا بعملية مشاهدة • أما اذا كان لدينا فرض نريد أن نتحقق [illegible]

---

(٦٣) د• توفيق الطويل : أسس الفلسفة ، ص ٥٢ •
(٦٤) د• توفيق الطويل : أسس الفلسفة ، ص ٢٢٦ • [illegible]
(٦٥) د• صلاح قنصوه : [illegible]سفة العلم ، ص ٢٠٨ ، ٢٠٩ • [illegible]

من صحته ، فاننا نقوم بمشاهدات وتجارب من شأنها أن تحقق هذا الفرض وعلى هذا الفارق الحقيقي بين المشاهدة والتجريب » ٠

ان المشاهدة ليس فيها فرض سابق غالبا ، كما انها تأتي غالبا من ملاحظة تطرأ أمام الانسان دون أن يثيرها هو ٠

التجريب يأتي دائما عن طريق استثارة ظواهر تم مشاهدتها (٦٦)٠ فالتجربة كما سبق القول توجيه الذهن والحواس الى ظاهرة حسية ابتغاء الكشف عن خصائصها ، وتوصلا الى كسب معرفة جديدة أما الملاحظة فهي تحدث من تلقاء نفسها ، ومن غير أن يحدث فيها تغير بل انه في حالة التجربة يتدخل في سيرة الظاهرة حتى يلاحظها في ظروف هيأها وأعدها بارادته لتحقيق الأغراض فهو ينصت للطبيعة حتى يقوم بالملاحظة ويستجوبها ويضطرها الى الكشف عن نفسها ٠

التجربـــة العلميـــة :

وهي تلك التجربة التي يلجأ اليها الباحث للتحقق من صدق الفروض التي يضعها ٠ وهذا هو الفارق بين هذا النوع من التجارب وبين التجارب المرتجلة اذ أن التجربة العلمية لابد أن تحتوى على فرض يتطلب تحقيقا أما التجربة فلا تحتوى على فرض وبالتالي ليس هناك أمر يتطلب التحقيق ، ويمكن القول ان التجربة العلمية لها أهمية كبيرة عند الحسن ابن الهيثم وأهم الأنواع حيث ذكرنا العديد من أنواع التجارب والتي لها وجود في أبحاثه العلمية بشكل أو بآخر ولكن للتجربة العلمية مكانة خاصة وأهمية كبيرة تفوق أهمية التجارب الأخرى مثل المرتجلة ، والحسية وغيرها من أنواع التجارب الأخرى ٠

وتتخطى التجربة العلمية ، نتائج المعطيات الحسية والوقائع الفعلية لأنها تبرز لمواجهة المستقبل والمواقف التي لم تجرب بعد ، فهي لا تعبر عن الواقع وتفسره وحسب ، بل تعبر عنه وتفسره بقدر ما يفيدنا في فهم المستقبل والتنبؤ له ، كما يبرز فيها مطلب المنهج التجريبي في التحكم بأجلى صوره ٠٠ فهي ابداع علماء لخلق ظروف جديدة ويصطنع وضعا يهيىء تحقيق غايات العلم ولو لم تكن ابداعا لما كان البحث التجريبي مثمرا (٦٧) ٠

---

(٦٦) د٠ عبد الرحمن بدوى : مناهج البحث العلمي ، ص ١٧٧ ٠

(٦٧) د٠ صلاح قنصوه ، فلسفة العلم ، ص ٢١٠ ، ٢١١ ٠

التجربة المختبرية عند ابن الهيثم :

لا شك أن ابن الهيثم يعتبر رائد التجربة كما ذكرنا من قبل ، وفى كتابه الهام « المناظر » ومقالاته العديدة يشير بوضوح لا يقبل الشك الى اعتماده على التجربة المختبرية أساسا فى أعماله العلمية سواء في التثبت من أقوال الأوائل التى تم تقييدهـا أم اجراء تجارب جديدة للتثبت من فرضيات علمية فى مجال الضوء (٦٨) ٠

ولابن الهيثم تجارب مختبرية كثيرة متنوعة ، ونود قبل أن نوردها أن نشير الى معنى التجربـة المختبريـة وشروطها وخصائصها ثم نعرض تجارب ابن الهيثم لنرى مدى تطبيقه لهذه التجربة المختبرية ٠

معنى التجربة المختبريـة Experment

يقصد بالتجربة المختبريه **Experment** اجراء علمى منظم ومقصود أساسه استخدام جهـاز أو أجهزة ، ومواد مختـارة ، في ظروف محدودة ومفيـدة ، من أجل الحصـول على نتيجة جديدة ، أو اثبات صحة نتيجة سابقـة ، أو تفتيت نتيجة كانت مقبولة في الأوساط العلمية أو تعديل نتيجة مقبولة ولكنها غير دقيقة القياس ٠

ومن الاعتبارات التى أجراها ابن الهيثم وتشير الى معنى التجربـة المختبرية هذا الاعتبار الذى أجراه ابن الهيثم للبرهان على أن الضوء على هيئة خطوط مستقيم :« أن امتـداد الضوء على سموت خطوط مستقيمة يظهر ظهورا بينا من الأضواء التى تدخل فى الثقوب فى البيوت المظلمة ، فان ضوء الشمس وضوء القمر وضوء النار اذا دخل من ثقب مقتدر الى بيت مظلم ، كان فى البيت غبار أو أثير فى البيت غبار فان الضوء الداخل من الثقب يظهر فى الغبار الممازج للهواء ظهورا بينا ويظهر على وجه الأرض أو على حائط البيت المقابـل للثقب سموت مسـتقيمة ٠ وان اعتبر هذا الضوء الظاهر بعود مستقيم وجد الضوء ممتدا على استقامة العود وان لم يكن فى البيت غبـار وظهر الضوء على الأرض أو مد بينهما خيط شديد ثم جعل فيما بين الضوء والثقب جسم كثيف ظهر الضوء على ذلك الجسم الكثيف وبطل الموضع الذى كان ظهر فيه » (٦٩) ٠

والآن نحلل هذه التجربة تحليـلا مفصلا لنتبين مدى اتفاقها مع معنى التجربة المختبريـة :

---

(٦٨) المجمع العلمى العراقى : د٠ ياسين خليل : التجربة المختبرية فى تراث العرب ص ١٣٦ ، مج ٣٧ ، ع ١ : ٤ سنة ١٩٨٥ ٠

(٦٩) ابن الهيثم : رسالة الضوء ، ط ١ ، حيدر أباد الدكن ، سنة ١٣٥٧ هـ ، ص ٧ ٠

١ ـ استوجب العمل بيتا مظلما فيه ثقب أو أكثر وقد أشرق عليه الضوء سواء أكان الضوء ضوء الشمس أم ضوء القمر أم ضوء النار ٠

اشترط فى بادىء الأمر أن يكون فى البيت غبار ، وحائط ومقابل للثقب ، لأن الغبار يظهر مسار الضوء فى البيت المظلم ٠

٢ ـ عود مستقيم يمتد بين الثقب وما يشرق عليه ، لاثبات أن الشعاع يمتد على سموت مستقيمة ٠ وقد يستعين المرء بخيط مشدود فى حالة عدم وجود الغبار ٠

وليس هذا النص الوحيد الذى يدل على وجود التجربـة المختبريـة بل هناك العديد من النصوص التى تؤكد وجود التجربة المختبرية وكيفية ممارسة ابن الهيثم لها ٠

عنـاصر التجربـة المختبريـــة :

من أهم عناصر التجربة المختبرية والتى تساهم بدور كبير فى تحقيق التجربـــة :

١ ـ جهاز أو أجهزة دقيقة لاجراء العمل المختبرى من غير أن يكون للجهاز أو الأجهزة تدخل فى سـير التجربة ، بحيث تصبح النتيجة متغيرة بتغير نوعية الجهاز ، اذ ما على الجهاز أو الأجهزة الا أن تكون مجرد أدوات للعزل والقياس ، عزل التجربة عن المحيط الخارجى مختبريا لكى لا تؤثر عوامل أخـرى فى سـير التجربة وقيـــاس النتيجة بالوحدات القياسية كميا (٧٠) ٠

٢ ـ ظروف منـاسبة تشترط (التجربة وهى كثيرة) ومنها ما يتعلق بالعوامل الداخلة فى التجربـة مثل ترتيب الجهاز بشكل معين ، ومادة صنعه : من الزجاج أو المعدن أو الفخار وغير ذلك ، وكيفية استخدام المواد الداخلة فى التجربة ، أما العوامل الخارجية فانها تتعلق بالأجواء المحيطة بالتجربة مثل درجة الحرارة والضغط وغير ذلك (٧١) ٠

---

(٧٠) ياسين خليل : « التجربة المختبرية فى التراث العلمى ، المجمع العلمى العراقى مجلد ٣٧ عدد ١ ـ ٤ : سنة ١٩٨٥ ص ١٢٠ ٠

(٧١) عبد الحميد مرسى : الحسن بن الهيثم ، مجلة الرسالة ، ص ٥٤٥ ٠

٣ ـ مواد التجربة باعتبارها العناصر التى يجرى عليها العمل فى ظروف معينـــة ٠

ونستعرض الآن تجـارب ابن الهيثم لنرى مدى توافر العنـــاصر الخاصة بالتجربة المختبرية فيها ٠

ولعل أبرز ما عرف عن ابن الهيثم هو اثبات فساد رأى الأوائل فى أن الابصار يتم من خـلال ضوء يخرج كشعاع على خطوط مستقيمة من البصر تلامس المبصر أو الجسم ويكون على هيئة مخروط قاعدته سطح الجسم ورأسه البصر ، فأثبت بالتجربة ما يلى :

« ان كل مبصر يدركه البصر ، ويكون معه فى هواء واحد ، واذا كان ادراكه له ليس بالانعكاس ، فان بين كل نقطة من سطح المبصر وبين نقطة ما من سطح البصر ، أو أكثر من نقطة ، خطا مستقيما أو خطوطا مستقيمة لا يقطعها شىء من الأجسام الكثيفة ٠

فأما كيف يعتبر هذا المعنى اعتبارا محررا فان اعتباره ممكن فيسهل بالمساطر والأنابيب فاذا شاء المعتبر أن يعتبر ذلك ويحرره فليتخذ مسطرة فى غاية الصحة والاستقامة ، وليخط فى وســط سطحها خطا مستقيما موازيا لخطى نهايتهـا ، ويتخذ أنبوبا اسطوانيـا أجوف طوله فى غايـة الاستقامـة واستدارته فى غايـة ما يمكن من الصحة ودائرتا طرفيـه متوازيتان ٠ ولتكن متانته متشابهة ، وليكن مقتدر السعة ليس بأوسع من محجر العين ، وليخط فى سطحه الظاهر خطا مستقيما فى نقطة من محيط احدى قاعدتيه الى النقطة المقابلة لهـا من الناحية الأخرى : وليكن هذا الأنبوب أقصر من طول المسطرة بمقدار يسير ، ويقسم الخط الذى فى وسط المسطرة بثلاثة أقسام ، وليكن الأوسط من الأقسام مساويا لطول الخط الذى فى سطح الأنبوب ويكون القسمان الباقيان اللذان جنبتيـه بأى قدر كان ، ثم يلصق الأنبوب بسطح المسطرة ويطبق الخط الذى فى سطحه على القسم الأوسط من الخط الذى فى سطحه على القسم الأوسط من الخط الذى فى وسط سطح المسطرة ، ويتحرى ان تنطبق نهايتا طرفيه على النقطتين اللتين فصلتا الخط الأوسط ، ويلصق الأنبوب بسطح المسطرة على هذه الصفة الصاقا ملتحما وثيقا لا ينحل ولا يتغير ٠

فاذا أحكمت هذه الآلة وأراد المعتبر بهـا ادراك البصر للمبصرات فليعن على مبصر من المبصرات ، وليلصق طرف هذه المسطرة بالجفن الأسفل من احدى عينيه ويلصق الطرف الآخر بسطح المبصر ويستر العين الأخرى، وينظر فى هذه الحال من ثقب الأنبوب : فانه يرى من المبصر الجزء المقابل

لثقب الأنبوب الذى عند طرف المسطرة ، واذا استمر ثقب الأنبوب بجسم كثيف استتر ذلك الجزء من المبصر الذى كان يراه من ثقب الأنبوب · ثم اذا رفع الساتر أدرك ذلك الجزء لما كان يدركه فى الأول ، وانه ستر بالجسم الكثيف بعض ثقب الأنبوب استتر من الجزء من المبصر منه فقط المقابل للجزء المستتر من ثقب الأنبوب الذى هو والبصر على سمت مستقيم ـ وهذه الاستقامة تتحرر بالمسطرة وباستقامة الأنبوب · فان الجزء الذى يستتر من الجزء المبصر اذا ستر بعض الأنبوب يكون أبـدا هو والبصر والجزء المستتر من ثقب الأنبوب على خط مواز للخط المستقيم الذى يمتد فى سطح المسطرة ومواز لطول الأنبوب · ثم اذا رفع الساتر عاد ادراك البصر لذلك الجزء من المبصر ـ كذلك دائما لا يختلف ولا ينتقص » (٧٢) ·

وعند تحليلنا لهذه التجربة يمكن أن نستدل منها على عدة حقائق علمية وعملية يمكن ايجازها كما يأتى :

١ ـ استعان ابن الهيثم لاثبات فرضيته بآلة صنعها بنفسه لهذا الغرض وهـذه الآلة ليست الا جهـازا مختبريا بسيطا توفرت فيه جميع الشروط الكافية للعمل من أجل اثبات الفرضية ·

٢ ـ يتحدث ابن الهيثم على الابصار على أساس أنه أدرك البصر للمبصرات خلافا لرأى الأوائل ، ويبرهن على امكانيـة ابن الهيثم فى اثبـات مقدماته بالاستقراء القائم على الاطراد فى عدم تغيير النتائج عنـد تكرارها فى جميع الأوقات ·

٣ ـ يقوم برهـان ابن الهيثم على اثبـات فرضيته فى حـالتى السلب والايجاب وبعبارة أخرى : انه يغير من أوضاع التجربة ، وذلك بادخال الساتر مرة وازاحته مرة أخرى جزئيا أو كليا ·

ويتضح لنا من خلال استعراض هذه النصوص أن ابن الهيثم عالم اعتبارى بالمعنى التام المقصود من هذا التعبير ، والناحية الاعتباريـة من بحوث ابن الهيثم واضحة الدلالة على أن عمله لم يكن مقصورا على مجرد اجراء التجارب بل تتضمن انشاء أجهزة وآلات استعملها فى تلك البحوث ، وان كان قد سبقه الى أمثال بعض الآلات التى استعملها بعض المتقـدمين كبطليموس مثلا فانه قد دعا وغير تصميمها وأصلحها ، واستعمل أجهزة مبتكرة لشرح الانعكاس والانعطاف وتدل تجاربه على أنه استطاع أن يجمع

---

(٧٢) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق عبد الحميد صبره ، المقالة الأولى ، ص ٦٥ ، ص ٦٥ ·

بين مقدرته الرياضية وكفاءته العلمية الممتازة (٧٣) ٠ وان تحقق الأغراض التى أوردها منها ما كان معقد التركيب ــ دقيق الأجزاء عسير الصنع ٠ وهو لا يكتفى بمجرد وصفها وبيان كيفية استعمالها ، وانما يأتى فى شرح مسهب بتفصيل كييفة صنع الأجزاء المختلفة التى يتركب منها جهاز الآلة ، كل جزء منها على حدة ، مبتدئا بقطعة من مادته « الخام » مفصلا كيفية قطعها وكيفية تشكيلها وكيفية تحويرها حتى يتم صنعها على الأبعاد الدقيقة الصحيحة ، ثم كيفية تركيب تلك الأجزاء بعضها بالآخر حتى يتم تركيب الجهاز كله كاملا تاما بأجزائه الاضافية وتداريجه ومقاييسه ٠

فمثلا الآلة التى استخدمها فى بحوثه فى الانعكاس ، من أجزائها لوح مستدير من النحاس ذو شكل خاص ، فهو يورد باسهاب كيفية صنع هذا اللوح من صفيحة من النحاس ، يحدد أبعادها ، ويبين سمكها ، ويبين كيف ترسم عليها خطوط ومواضع هذه الخطوط منها ، واية نقطة تتخذ مركزا وبأى بعد ترسم دائرة وأى قطر يخرج وأى قوس تقسم ، وكيف تقسم أجزاء وأى الأجزاء تتخذ مبدأ القسمية ثم كيف يقطع وكيف تسوى حتى تستحيل الى الشكل المطلوب بالأبعاد المطلوبة وقال ابن الهيثم عن هذا اللوح فى آلة الانعكاس انه يركب فى نصف حلقة من الخشب ذات شكل خاص بها ثقوب خاصة على أوضاع خاصة ، فالمثل هو يبدأ أيضا بقطعة من الخشب يذكر من أى نوع من الخشب يستحب أن تتخذ ، وكم تكون أبعادها ، وكيف ترسم عليها دائرة يتعين بها السطح الخارجى ، وكيف ترسم دائرة يتعين بها السطح الداخلى ، ويذكر أقطار هذه الدوائر ثم كيف ترسم قطعة الخشب فى الشهر وهى (مخرطة) وكيف تخرط وكيف تعين الأوضاع التى تكون الأوضاع عليها الثقوب وكيف تثقب (٧٤) ٠

ولآلة الانعكاس أجزاء اضافية منها المزايا المختلفة التى استعملها لدراسة الانعكاس فهو يبين من أى المواد تتخذ وأشكالها المختلفة ، كل واحدة منها على حدتها ، وكم تكون أبعادها ، وكيف تعد الحوامل عليها ، وكيف تعد الحوامل التى تحملها ، وكيف تكون أشكالها ، وكم تكون أبعادها ، ثم كيف تلصق المرايا المختلفة على حواملها وكيف تهيأ القواعد التى ترتكز عليها الحوامل ، وأين يعد موضعها جميعا من الآلة وما الى ذلك٠

---

(٧٣) مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ، ج ١ ، ص ٤٦ ٠

(٧٤) د٠ مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم ، المناظر ، المخطوطة الرابعة ورقة ١٣٦ ، ١٣٧ وما بعده وفيها يشرح آلات الانعكاس ٠

ثم كيف تركب هذه الأجزاء جميعا مع الأخرى بحيث تتسم الآلة وتكون الأوضاع جميعا فى الأوضاع الصحيحة المناسبة ، وأوضاع سطوح المرايا المختلفة هى الأوضاع المطلوبة التى تحقق بها الأغراض المقصودة ·

ونعرض هذا النص لنؤكد مدى تطابق التجربة المختبرية مع التجارب التى أجراها ابن الهيثم من حيث التعريف والعنـاصر · فيصف تركيب بعض الآلات والأجهزة التى يستخدمها فيقول : « ··· تتخذ صفيحة من النحاس طولها ليس بأقل من اثنى عشر أصبعا ويكون عرضها مثل نصف طولها ، ويكون سمكها سمكا مقتدرا بحيث لا تلتوى ولا تضطرب ويسوى سطحها بعامة ما يمكن ، ثم يخط فى طولها خطا مستقيما قريبا من نهايتها ويقسم هذا الخط نصفين ويجعل موضع القسمة مركزا ويدار ببعد نصف الخط نصف دائرة ويقام من نقطـة المركز عمود على القطـر بقطع عرض الصفحية فهو يقطع محيط نصف الدائرة نصفين ، ثم يقسم أحد القوسين كما المعتبر ويقسم القوس الأخرى بأقسام متساوية لتلك الأقسام ومساو لكل قسم منها لنظيره ثم يخـرج من المركز الى موضـع القسمة خطوط مستقيمة ، وليكن التخطيط حفـرا لسعى الخطوط فى جسم الصفيحة ولا يتغير ثم يدار على المركز أيضا نصف دائرة ، يرى أصغر من الدائرة الأولى يكون بينها وبين الدائرة الأولى مقدار عرض اصبع واحدة أيضا ويقام على موضع القسمة عمود يوازى لقطر الدائرة وليمد هذا العمود فى طول الصفيحة حتى ينتهى طرفاه الى محيط الدائرة الأولى ثم يقطع من الصفيحة الفضلة التى بين هذا الخط وبين قطر الدائرة وينتهى بالقطع الى الخط المستقيم الذى يخرج من المركز الى نهاية القسم الأول من أقسام القوس أعنى أول الأقسام التى تلى وسط الصفيحة وليفضل الفضلة من الصفيحة من الجانب الآخر أيضا حتى ينتهى القطع الى الخط المستقيم الذى يخرج من المركز فى الجهة الأخرى ·

حتى تكون هذه الآلة من صفيحة النحاس التى يجرى عليها القياس ورسم الخطوط على اسطوانة الخشب التى يختار لها ابن الهيثم خشبا لينا يشـترط أن يكون من الصـــندل ، وســـبع مرايا من الفولاذ ، واسطوانة ···» (٧٥) ·

---

(٧٥) ابن الهيثم : المناظر : مخطوط المقالة الرابعة ، رقم ١٠٢ طبيعة وكيمياء ورقة ١٥ ·

ولقد اعتاد ابن الهيثم أن ينتهج هذا المنهج فى جميع الأجهزة أو الآلات المهمة التى يستعين بها فى بحوثه ، ونحن نرى أن مثل هذا التفصيل المسهب لكيفية صنع الأجهزة له دلالة جديرة بالذكر ، فهو لا يدل على عناية جادة بالناحية العملية فحسب ، بل يدل أيضا على أن ابن الهيثم لم يكن هو نفسه الذى قام بصنع مثل هذه الأجهزة بيديه فهى على أقل تقدير قد صنعت بارشاده وبناء على تصميمه ، وانه قد أشرف على اعدادها ، وراقب خطوات العمل فى كل مرحلة من مراحله وصنع مثل هذه الأجهزة المعقدة فى عصر لم يكن مزودا بالآلات والعدد الميكانيكية التى يستعان بها الآن فى المصانع لصنع أمثالها ، ليدل على أن ابن الهيثم قد اجتمعت فيه الصفات التى تؤهله لأن يكون من بين علماء الطبيعة عالما بارزا من طراز كلفن « مثلا » من الذين جمعوا بين المقدرة الرياضية العالية التى تتجلى فى النواحى الرياضية من بحوثه الضوئية وبين الكفاية العلمية المختارة التى يدل عليها صنع هذه الأجهزة واستعمالها (٧٦) ٠

وان كانت الأجهـزة الرئيسية التى استعملهـا ابن الهيثم معقـدة التركيب وليست سـهلة الاستعمال ، وخصوصا اذا قيست على الأجهزة البسيطة التى يستعان بها فى الوقت الحاضر لتوضيح المبادىء الأولية فى علم الضوء للمبتدئين بدراسته ، فان هذه المبادىء الأولية كانت فى عصره اما لا تزال موضع أخذ ورد واما لا تزال فى عالم الغيب ٠ والفصل فيها برأى قاطع يتطلب الالمام بكل ما يعرض من نواحيها ، فمثلا من الواضح انه لا يكفى لمعرفة الصفة التى ينعكس عليها الضوء الاقتصار على انعكاس ضوء الشمس على سطح المرآة المستوية ٠

ولقد بحث ابن الهيثم فى انعكاس الضوء ، فقادته التجربة الى صياغة قانون الانعكاس بدقة تامة ، وسوف نتناوله بالتفصيل فى الفصل السابع فيما بعد لانه ليس مجالنا عن القوانين الهامة وربط الانعكاس ، ومثالا تجريبيا عن ارتداد الكرة عن سطح الجسم اذا صدمته ٠ وضع ابن الهيثم جهازا لقياس قوانين الانعكاس وكانت غايته من هذا الجهاز هو أن يبرهن على صدق قوانين الانعكاس سـواء أكانت المرآة مستوية أو اسطوانيـة أم مخروطية أم كرية ، مقعرة أم محدبة (٧٧) ٠

من أهم الشروط التى تتعلق بالتجربة المختبرية شرطان أساسيان :

---

(٧٦) د٠ مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ، ج ١ ص ٤٦ ٠

(٧٧) ابن الهيثم : المناظر : مخطوط المقالة الرابعة ورقة ٤١ ٠

الشرط الأول :

يتعلق بالتجربة المختبريـة ذاتها فيما اذا كانت النتيجة الحاصلة تضيف شيئا جديدا الى المعرفة العلمية ، وانها تثبت صدق تجربة سابقة وتؤيد تجنبها أو أنها تفند رأيا شائعا أو متعارفا عليه فى الوسط العلمى كافتراض أو تقليد متوارث ·

الشرط الثـانى :

يتعلق بالمحاكمة العقلية التى تشترط معرفة نظريـة واسعة فى موضوع البحث اضافة الى معرفة دقيقة بأصول منطق البحث العلمى ، اذن من الممكن تفنيد نتيجة أو رأى سابق لعالم معروف من خلال بيان التناقض فى أقواله العلمية أو من خلال بيان اللا معقولية فى النتائج أو من خلال بيان فساد الحجة التى اعتمد عليها سابقا (٧٨) ·

ولا شك ان المحاكمة العقلية كانت أساسا لكثير من المناقشات فى العلوم القديمة ، ولكنها تكون ذات جدوى فى حالة واحدة اذا اعتمدت على المنطق من جهة والتجارب والملاحظات العلمية السابقة من جهة أخرى، ولكننا على الرغم من أهمية هذا الاتجاه فى منطق البحث العلمى ، الا أننا نوجه اهتماما خاصا بالنسبة الى التجربة المختبرية بصورة رئيسية ، لانها تعتبر أهم تجربـة فى أبحاث ابن الهيثم العلميـة وتعتمد فى خصائصها وشروطها وعناصرها الى ما يتفق مع منهج ابن الهيثم التجريبى ·

ونود أن نشير الى بعض التجارب التى أجراها ابن الهيثم تبين هل تتفق لشروط التجربة المختبرية والى أى مدى توافرت فيها هذه الشروط · وخاصة الشرط الخاص بالوصول الى النتيجة فاننـا نجده يهتم بظاهرة الانعطاف والانكسار وعلاقتها بالأوساط التى ينفذ فيها الضوء ، وقد توصل الى نتائج علميـة مهمة وقوانين أو أقوال كلية أفادتنـا فى فهم الظواهر الطبيعية ، واختلاف سرعة الضوء فى الأوساط المختلفة · فالضوء الذى يشرق من جسم ينفذ فى الجسم الشفيف على استقامته ، ولكنه سرعان ما ينعطف اذا ما كان فى طريقه جسـم يختلف عنه من حيث الكثافة ، فلا ينفذ على استقامته التى كان عليها فى الجسم الأول ، ويوضح ابن الهيثم الانعطاف بقوله : « ان كل ضـــوء يشرق على جسم مشف فانه ينفـذ

---

(٧٨) ياسين خليل : التجربة المختبرية فى التراث العلمى فى المجمع العلمى العراقى مجلد ٣٧ عدد ١ : ٤ ص ١٢١ ، سنة ١٩٨٥ ·

فى ذلك الجسم المشف على سموت خطوط مستقيمة والوجود يشهد بذلك اذا امتد الضوء فى الجسم المشف وانتهى الى جسم آخر مشف مخالف الشفيف للجسم الأول الذى امتد فيه وكان مائلا على سطح الجسم الثانى انعطف الضوء ولم ينفذ على استقامته » (٧٩) ٠

وبذلك نجد أن ابن الهيثم استطاع تعيين مقادير زوايا الانعطاف بزاوية معينة تتعين باختلاف كثافة الأجسام المشفة ، ويمكن معرفة الجسم الألطف عن طريق زاوية الانعطاف ، وبين ابن الهيثم زاوية الانعطاف بقوله : « فنتبين من هذا الاعتبار ان زاوية الانعطاف هى الزاوية التى تؤثرها القوس التى بين مركز الضوء وبين العلاقة الثالثة هى طرف الخط المار بمركزى الثقبين الذى عليه امتد الضوء وتبين من عدد أجزاء هذه القوس مقدار زاوية الانعطاف ومقدار نسبة الانعطاف التى بين الجزء التى هى الزاوية ، التى يحيط بها الخط الذى امتد عليه مع العمود الخارج من نقطة الانعطاف القائم على سطح المسار على زوايا قائمة » (٨٠) ٠

وبذلك نجد ان ابن الهيثم استطاع تعيين مقادير زوايا الانعطاف وقد تمكن ابن الهيثم من تحويل الكيفيات الى مقادير كمية ، وهو بهذا يقف على خاصية من أهم خصائص التفكير العلمى الحديث وهى النزوع الى التكميم Qualification (٨١) ٠

وفى تجربة أخرى يشير ابن الهيثم الى « زوايا الانعطاف » بقوله : « شفيف الأجسام المشفة هو صورة مؤدية للضوء ، والشفيف يختلف ويعتبر اختلاف الشفيف بزوايا الانعطاف اذا كان جسمان مشفان مختلفى الشفيف وامتد فيهما شعاعان وأحاط الشعاعان مع العمودين الخارجين من موضوع الانعطاف بزاويتين متساويتين مما يلى الجسمين ثم انعطفا فى جسم واحد اغلظ منهما وكان انعطافهما فى الجسم الأغلظ على خطين مختلفى الوضع واحاط مع العمودين بزاويتين مختلفتين مما يلى الجسم الأغلظ فالذى أحدث الزاوية الصغرى هو أشد شفيفا » (٨٢) ٠

وقام ابن الهيثم كذلك بصناعة آلة الانعطاف على أساس انها الجهاز العلمى الذى يتحقق به من انكسار الأضواء عند امتدادها فى جسم الى

(٧٩) ابن الهيثم : رسالة الضوء ، الطبعة الأولى ، حيدر أباد الدكن ، ص ١٣ ،

(٨٠) ابن الهيثم : المناظر ، مخطوط المقالة السابعة ورقة ٣٧ ، ٣٨ ٠

(٨١) د٠ مصطفى نظيف : الحسن ابن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ، ج ٤ ص ٧٠٤ ٠

(٨٢) ابن الهيثم : رسالة الضوء ، ص ١٩ ٠

آخر يخالفه فى الكثافة · وهى تتركب من قرص من النحاس ، ويحيط ثلاثة أرباع محيط القرص اطار قائم على مستوى القرص ومصنوع من النحاس · ومرسوم على السطح الاسطوانى لهذا الاطار ثلاثة خطوط موازية بالتمام لسطح القرص يبعد الخط الأوسط بمقدار سنتيمتر بالتقريب عند سطح القرص والآخران عن جنبيه يبعد كل منها عن الأوسط بقدر نصف بعد الأوسط عن سطح القرص · وأوضح ان هذه الخطوط هى مقاطع ثلاثة مستويات موازية لسطح القرص وعلى أبعاد متساوية ، بالسطح الاسطوانى الداخلى للاطار · ولما كان الاطار مقطوعا منه ربعه فكل خط هو ثلاثة أرباع محيط الدائرة (٨٣) ·

ونود أن نشير الى بعض الاستنتاجات التجريبية التى توصل اليها ابن الهيثم من خلال تجاربه المشفوعة بأجهزة مختبرية اضافة الى ما ذكرناه سابقا ·

أولا : للضوء وجود مستقل فهو ليس صورة عرضية من الجسم المضىء بل صورة جوهرية وهو معنى من جملة المعانى التى تقوم بها ماهية الجسم · ومن هذا المنطلق يمكن دراسة الضوء تجريبيا وحصر ظواهره من خلال الأجهزة العلمية التى صنعها ابن الهيثم لغرض بحث الضوء ومعانيه المختلفة ، واستقراء النتائج ليصل الى أحكام كلية هى بمثابة قوانين ومقدمات لا يستغنى عنها من أراد دراسة مبحث البصريات عامة ·

ثانيا : توصل ابن الهيثم الى حقيقة طبيعية هى ان للضوء سرعة فى زمان ولكن نظرا لسرعته الكبيرة لايمكن الاحساس بسرعته ، وفى ذلك يقول ابن الهيثم : « وصول الضوء من الثقب الى الجسم المقابل للثقب ليس يكونه الا فى زمان وان كان خفيا عن الحس · لان وصول الضوء يحصل فى الجزء من الهواء الذى يلى الثقب قبل أن يحصل فى الجزء الذى يليه ثم فى الجزء الذى يليه ثم فى الجزء الذى يلى ذلك الجزء من الهواء الى أن يصل الى الجسم المقابل للثقب ، واما أن يكون الضوء يحصل فى جميع الهواء المتوسط بين الثقب وبين الجسم المقابل للثقب وعلى الجسم نفسه المقابل للثقب دفعه واحدة ، ويكون جميع الهواء يقبل الضوء دفعة لأجزاء منه بعد جزء ، فان كان الهواء يقبل الضوء جزءا بعد جزء فالضوء انما يصل الى الجسم المقابل للثقب بحركة ، والحركة ليست تكون الا فى زمان ، وان كان الهواء يقبل الضوء دفعة واحدة ، فان حصول الضوء فى الهواء بعد أن لم يكن فيه ضوء ليس يكون أيضا الا فى زمان وان خفى عن الحس » (٨٤) ·

---

(٨٣) ابن الهيثم : المناظر ، مخطوط المقالة السابعة ورقة ٢٧ ·

(٨٤) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د· عبد الحميد صبره ، ص ٢٤٠ ·

ثالثا : اذا صادف الضوء النافذ فى جسم مشف جسما آخر مخالفا له ، وكان على خطوط قائمة على سطح الجسم الثانى ، امتد الضوء على استقامته فى الجسم التالى أما اذا كان على خطوط مائلة على سطح الجسم الثانى انعطف فى الجسم الثانى ولم ينفذ على استقامته ، واحتفظ بخطوط مستقيمة غير الخطوط التى اعتمد عليها فى الجسم الأول واذا صادف الضوء النافذ فى جسم مشف آخر ، وكان غليظا ، فان الانعطاف يكون الى جهة العمود الخارج من موضوع الانعطاف ٠

أما اذا كان الجسم الثانى ألطف من الجسم الأول ، فان الانعطاف يكون الى ضد الجهة التى فيها العمود الخارج من موضوع الانعطاف ، واذا صادف الضوء النافذ فى جسم مشف جسما آخر مخالفا له ، وكان الشعاع الساقط والعمود القائم من نقطة السقوط والشعاع المنعطف جميعا فى مستوى واحد ٠

رابعا : أن تبين زاوية الانعطاف والكثافة علاقة مهمة يمكن فى ضوئها معرفة كثافة السوائل والأوساط بدلالة الضوء المنعطف بزاوية معينة ، يؤكد ابن الهيثم ذلك بقوله : « ان الانعطاف يكون على زوايا مخصوصة ، واذا كان الانعطاف من الجسم الألطف الى الجسم الأغلظ كان الانعطاف الى جهة العمود الخارج من النقطة التى عندها يقع الانعطاف القائم ٠ على سطح الجسم الأغلظ على زوايا قائمة ٠ واذا كان الانعطاف من الجسم الأغلظ الى الجسم الألطف كان الانعطاف الى جهة العمود وان الضوء اذا امتد فى الجسم الألطف وانعطف فى الجسم الأغلظ واحدث زاوية ما عند نقطة الانعطاف فانه اذا امتد أولا فى الجسم الأغلظ ثم انعطف فى الجسم الألطف فان الضوء الذى يمتد فى الجسم الأغلظ على الخط المنعطف فى الجسم الألطف على تلك الزاوية بعينها التى حدثت بين الشعاع الأول وبين الشعاع المنعطف ، وان الضوء اذا انعطف من جسم مشف لطيف الى جسمين أغلظ من الجسم الأول وكان الجسمان الغليظان مختلفى الغلظ فان انعطاف الضوء فى الجسم الأول الذى هو أكثر غلظا يكون أكثر أعنى ان الضوء الذى انعطف فى الجسم الذى هو أكثر غلظا يكون أقرب الى العمود الخارج من نقطة الانعطاف ، وان الضوء اذا انعطف من جسم مشف غليظ الى جسمين لطيفين ، وكان الجسمان اللطيفان مختلفى اللطافة فان انعطاف الضوء فى الجسم الذى هو أشد لطفا يكون أكثر أعنى ان الضوء اذا انعطف

فى الجسم الذى هو أشد لطفا يكون أبعد عن العمود الخارج من نقطة الانعطاف » (٨٥) ٠

فابن الهيثم يؤكد على أهمية التجربة المختبرية للوصول الى نتائج علمية أفضل وليس من الضرورى أن يستخدم الباحث طريقا واحدا للوصول الى النتائج المطلوبة انما لكل باحث طريقته فى اختيار نتائجه العلمية والتوصل اليها ، كما ان الأجهزة والآلات تختلف باختلاف التجارب العلمية ، فلكل تجربة ما يناسبها من الآلات والأجهزة ولا يشترط ابن الهيثم على الباحث العلمى استعمال جهاز معين لاجراء تجربة معينة انما للباحث الاختيار فى ذلك ، المهم والضرورى عند ابن الهيثم هو اجراء التجارب العلمية الدقيقة ، التى تتطلب استخدام الأجهزة والآلات وكلما كانت الأجهزة والآلات أكثر تطورا كانت النتائج أفضل ٠

ولعل تركيز ابن الهيثم على عنصر الاختيار فى طرق الاختبار سبب كبير فى الحصول على تجارب مختبرية غنية ، كانت سببا فى التحقق من فروض متعددة ، وقد تقوى أو تضعف سبب استخدام الأجهزة والآلات ٠

ومن هنا كان الاختيار والاختبار ، عنصرين ضروريين فى التجارب العلمية يسعى الى تطبيقها وتطويرها كل باحث علمى ، وهذا قد أكده المهتمون بالمناهج العلمية الحديثة ، حينما تعرضوا الى أهمية تحديد الظاهرة المراد دراستها والجهاز الذى يقوم بالتدخل والحصر ، والاطار النظرى الذى يمتلكه الباحث (٨٦) ٠

فابن الهيثم اذن يقترب من الخطوات العلمية التى يتبعها العلماء فى الوقت الحاضر ، وذلك فى تمييزه بين أنواع التجارب وفى ايمانه الشديد بالتجربة والمبالغة فى استخدام الأجهزة (٨٧) ٠

ويبدو لنا من خلال استعراض تجارب ابن الهيثم وأنواعها المختلفة والعديدة الى انه قد دنا من المستوى العلمى الذى وصل اليه فيما بعد فرنسيس بيكون وهما من العلماء المحدثين ٠

---

(٨٥) ابن الهيثم : المناظر : مخطوط المقالة السابعة ورقة ٣٤ ، لمزيد من التفاصيل عن الانعطاف فى الماء والهواء ، وقياس الزاوية انظر المصدر السابق ورقة ٣٤ وفى هذا المخطوط توجد العديد من التجارب المختبرية التى لا يتسع المجال لذكرها جميعا لذلك أردنا أن نشير ونوجز فى بعضها ٠ ولقد قام بشرحها وتفصيلها ٠ انظر هذا المرجع :
S. B. Oman. Ibn Al-Haytham Optics, p. 104-105.

(٨٦) ياسين خليل « منطق البحث العلمى ، بيروت ، سنة ١٩٧٤ ، ص ١٥١ ٠

(٨٧) د٠ عفيفى محمد الصاوى ، تطور الفكر العربى عند المسلمين ، ص ١٦٧ ٠

ولقد تشربت كل أعمال ابن الهيثم بالمنهج التجريبى فنجد عند قراءتها نزعة الى الاختيار والنقض التجريبى (٨٨) كما يؤيد ابن الهيثم البرهان الهندسى الدقيق فى كيفية الحصول على هذه العلاقات برهانا يبرز فيه ملامح عالم متمكن فى الرياضيات (٨٩) ٠

العلم والتجربـــة :

ولقد لحظنا فيما سبق أن التجربة لا يمكن أن تتم دون أن تدخل الملاحظة فيهـا ، وليس هـذا فحسـب ، بل التجـربة المختبـرية لكى تقام ، لابد أن يكون هناك فى ذهن العالم المجرب ، فكرة سابقة على التجربة ، لابد من وجود فرض معين قبل البدء بالتجربة ، والا لم تعـد تجربة علمية ، وقد أكد العديد من فلاسفة العلم المعاصرين هذه الفكرة ، فقال (كلودبرنار) : « ان الفكرة السابقة أساس لكل استدلال ولكل اختراع » (٩٠) وقال هنرى بوانكاريه : « انه من الخطأ أن نظن أنه بامكاننا اجراء التجارب العلمية بدون فكرة مسبقة لأن هذا مستحيل » (٩١) ٠

وهذا يعنى أنه لا يصح البدء بالتجارب العلمية ، وممارستها دون أن يكون فى ذهن المجرب فكرة مسبقة أى فرض سابق على التجربة وهناك استحالة فى الوصول الى التجارب العلمية ، أو الوصول الى أى استدلال مفيد للعلم ، وان لم يضع العالم المجرب هذه الفكرة نصب عينه وان يجمع المجرب بين المهارة العلمية وبين صحة المعلومات النظرية ولا يكون المجرب جديرا بهذا الاسم الا اذا كان نظريا وعمليا فى آن واحد ، ومن المستحيل الفصل بين هذين الأمرين ، أى بين الرأس واليد ، فان اليد الماهرة التى لا يقودها رأس مفكر ، أداة عمياء ، فى حين الرأس الذى لا تعاونه يد تحقق ما يريد يظل رأسا عاجزا » (٩٢) ٠

ويكاد يجمع معظم الفلاسفة على أهمية الربط بين العلم والعمل ، ويتبنون النتائج الايجابية المترتبـة على هذا الربـط ، وينقدون أولئك

---

(٨٨) د٠ عبد الحليم منتصر ، تاريخ العلم ، ص ١٤٣ ٠

(٨٩) أحمد سعيد الدمرداش ، الحسن بن الهيثم من أعلام العرب ، ص ٨٠ ، دار الكتاب العربى ، سنة ١٩٦٩ ، ص ٥٧ ٠

(٩٠) د٠ قاسم محمود ، المنطق الجديد ومناهج البحث ، ص ١٧٨ ٠

(٩١) المرجع السابق ، ص ١٧٨ ٠

(٩٢) برنار ، كلود ، مقدمة لدراسة الطب التجريبى ، ترجمة يوسف مراد ، وحمد الله سلطان ، المطبعة الأميرية ، القاهرة ، ص ١٤٤ ٠

الفلاسفة الذين فصلوا بينهما ، فقد انتقد البرت آينشتين ــ أحد فلاسفة القرن العشرين ــ فلاسفة القرون الوسطى ، من حيث اهتمامهم بالتأمل النظرى والفكرى المجرد دون الممارسة التجريبية ، واعتبر هذا الفصل بين العلم والعمل أو بين التأمل النظرى والتجربة كان يشكل أزمة جسيمة وخطيرة على العلم وتطوره ، ولم تحل هذه الأزمة الا فى بداية القرن العشرين ، وفى هذا القرن حيث بدأ القليل من الفيزيائيين يهتمون بالفكر الفلسفى ، أما الآن فقد أصبح جميع الفيزيقيين الى حد ما تقريبا فلاسفة ٠

الفــروض : Hypothesis

تشتق كلمة الفروض من الكلمة الاغريقية (هايبو) ومن (تحت) و (تثنيا) وتعنى (يضع) وهى تقترح أنه عندما يوضع الافتراض تحت الدليل كأساس (كقاعدة) فهو يدعم بعضها البعض ٠

وهى تنجز هذه المهمة باعطاء تفسير مقترح والذى يكون له نتائج معينة ثم استنتاجها منه ، هذه النتائج بعد ذلك من الممكن أن تثبت صحتها أو ترفض عن طريق الاختبار أو التجارب (٩٣) ٠

وذهب الى هذا المعنى نفسه (بول موى) والذى يرى : « أن الفرض فى علم الرياضة وفى العلوم التجريبية بوجه عام هو القانون الذى يخترع والذى سوف يتحقق المرء من صدقه اذا أبطل الفرض نقطة بدء لتقدم تال ، وهى نقطة بداية تعد مبدأ أكثر وضوحا من نتائجها فهو مبدأ مؤقت لازال مشكوكا فيه يسعى الى البحث عن الحقيقة باستخلاص عينة من نتائج فما يأتى منه الفرض هو المعقولية ، ومن الواجب أن يذهب الى الحقيقة باحثا عنها ومن هنا أتى التخمين الذى أصبح فى نهاية الأمر مرتبطا بالفرض ٠

وبذلك تعد الفروض العلمية أبرز صور للابداع العلمى وفيها تتحقق شروط الابداع التى تكشف عن التماثل فى المختلف والوحدة فى المتنوع عندما يعمد الباحث الى ربط مثار الواقع فى خط متصل ٠٠ فالفرض بذلك أكثر صور التعبير عن المشكلة العلمية خصوبة وانتاجا ٠٠ فهو بذلك تخمين وحدس يتضمن طرفا لم يبرهن عليه بعد فى الوقائع المتاحة ولكنه جدير بالاستكشاف » (٩٤) ٠

---

(٩٣) H. L. Searles : Logic and Scientific. Methods, p. 231.

(٩٤) د٠ صلاح قنصوه ، فلسفة العلم ، ص ١٩١ــ١٩٢ ٠

وصفوة القول ، ان الفرض هو تفسير مؤقت للظاهرة موضــــوع البحث ، حتى نتحقق من صحته ، فاذا أثبت صحته أصبح قانونا واذا لم تتحقق رفض ٠

وبذلك نستطيع القول بأن الفرض يعد أخصب أجزاء المنهج التجريبى والذى يخترع من أجل تفسير الوقائع بقانون سوف نتحقق من صدقه تجريبيــا (٩٥) ٠

ولقد أدرك ابن الهيثم أهمية الفرض ودوره الخطير واعتبره عنصرا هاما من عناصر المنهج التجريبى حيث انه له دور حيوى فى مجال البحث العلمى وتفسير الظواهر الطبيعية والوصول على أساس التحقق من الفرض الى القانون العلمى ٠

ونجد ان ابن الهيثم قد ورد ذكر الفرض عنده فى نصوص عديدة وفى مجالات علمية متنوعة ، ومختلفة منها فى علم الضوء ، وعلم البصريات، وعلم الفلك ، وعلم الهندسة وعلم الرياضة ٠

وأمثلة الفــروض التى فرضها ابن الهيثم واستخدمها فى مجــال البصريات هذا النص يؤكد على الفرض بقوله : « نجد البصر ليس يدرك شيئا من المبصرات الا اذا كان بينه وبين البصر بعد ما فان المبصر اذا كان ملتصقا بسطح البصر فليس يدركه البصر ، وان كان من المبصرات التى يصح أن يدركها البصر » ٠ كما يقول : « ونجد البصر ليس يدرك شيئا من المبصرات التى تكون معه فى هواء واحد ، ويكون ادراكه لها بالانعكاس الا اذا كان مقابلا للبصر وكان بين كل نقطة من سطحه الذى يدركه البصر، وبين سطح المبصر جسم كثيف يقطع جميع الخطوط المستقيمة التى تتوهم بين سطح البصر ٠ وبين سطح المبصر الذى يدركه البصر » (٩٦) ٠

ونلاحظ هنا أنه يفرض فرضا ، وهو ان البصر ليس يدرك شيئا من المبصرات الا اذا كان بينه وبينها بعد ما ٠

كما انه ليس يدرك المبصرات التى تكون فى هواء واحد ولا يدركها بالانعكاس ، الا اذا كان مقــابلا للبصر ، وكان بين كل نقطة من سطحه الذى يدركه البصر وبين ســطح المبصر خط مستقيم متوهــم أو خطوط متوهمة ، وليس هناك ما يتوسط بين سطح البصر والمبصر مثل الجسم الكثيف ٠

---

(٩٥) بول ، موى : المنطق وفلسفة العــلوم ، ترجمــة د٠ فؤاد حسن زكريا ، ص ١٦٢ ٠

(٩٦) ابن الهيثم المناظر ، المقالة الاولى تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٦٣ ٠

وهـذه تعتبر ملاحظة أو مشاهدة علمية لأنهـا تبدأ بفرض معين وتوجه البحث الى ناحية معينة أو تحاول بطريقة أو بأخرى التحقق منه ٠

كما أنه من الواضح أن عنصر الحس أو العيان الحسى هى نقطة البدء فى هذا الفرض ، ثم يقول : « واذا استقرئت جميع المبصرات فى جميع الأوقات واعتبرت وحررت وجدت على التى ذكرناهـا مطـردة لاتختلف ، ولا تتغير ، فيدل ذلك على ان كل مبصر يدركه البصر ، ويدركه معه فى هواء واحد ، واذا كان ادراكه له لا بالانعكاس فان بين كل نقطة من سطح المبصر وبين نقطة ما من سطح المبصر أو أكثر من نقطة خطا مستقيما ، أو خطوطا مستقيمة لا يقطعها شىء من الأجسام الكثيفة » (٩٧) ٠

وهنا يقر بمبدأ الاستقراء ، فيرى انه باستقراء جميع المبصرات فى جميع الأوقات واعتبارها فسنجدها على نفس الصفة السابقة ـ أى الفرض السابق وسنجدها مضطردة لا تختلف ولا تتغير ، فهو أيضا هنا يقر بمبدأ الحتمية (٩٨) وهو أحد مسلمات المنهج العلمى ودعامة من دعاماته التى يقوم عليها الاستقراء ٠

ويمكن القول ان مرحلة وضع الفروض ـ هى مرحلة محاولة لتفسير الظواهر ٠ ومعنى هذا التفسير أن يتفق واقعه مع قانون (٩٩) ٠

ويرتبط الفرض عند ابن الهيثم ارتباطـا وثيقا بالمجال الريـاضى والهندسى وذلك لان المنهج الرياضى يعتمد على البرهان والفرض ، فابن الهيثم عند برهانه على ان « كل قطع مكافىء يخرج سهمه وتفصل من طرف السهم مثل ربع ضلعه القائم فان كل خط يخرج من داخل القطع موازيا للسهم وينتهى الى القطع وينعكس الى النقطة التى تفصل الربع فان الخطين يحطان مع الخط المماس للقطع على تلك النقطة بزاويتين متساويتين » (١٠٠)٠

وفى محاولته لاثبـات ان الزاويتين متسـاويتان يستخدم الفرض فيقول : « فعلى طريق التحليل نفرض ان زاوية ط ب ك مساوية لزاويـة ب وج » (١٠١) ٠

---

(٩٧) ابن الهيثم ، المناظر ص ٦٤ ٠

(٩٨) المرجع السابق ، ص ٦٤ ٠

(٩٩) د٠ محمود فهمى زيدان : الاستقراء والمنهج العلمى ص ٤٧ ٠

(١٠٠) ابن الهيثم : المرايا المحرقة بالقطوع ـ الطبعة الأولى ، طبعة حيدر اباد الدكن سنة ١٣٥٧ هـ ، ص ٤ ٠

(١٠١) المصدر السابق ، ص ٤ ٠

ونص آخر يوضح فيه استخدام البرهان الهندسي بقوله : « فلتكن مرآة مقعرة تقعيرا كريا وليكن سهمها (د ب) ومركزها (د) ولتكن (ز) على سطح المرآة وليكن خط (هـ ز) ينعكس الى السهم ، برهان ذلك أن نتوهم خط (د ز) واصــلا بين نقطتين (د ، ز) فتكون الخطوط (هـ ز) ، (ز د) ، (د ب) فى سطح مستو لنتوهم ذلك السطح قاطعا للكرة فهو يحدث فى سطح المرآة قطعة دائرة قطرها (د ب) ومركزها د ، فتكون قطعة أ ب ح ، وتخرج خط ز ح على زاوية مثل زاوية هـ ز د ، وهى زاوية د ز ح ـ فلأن قطعة أ ب ح أقل من نصف دائرة يكون قوس ب ز ، أقل من ربع دائرة فزاوية ز د ح أقل من قائمة وخط هـ ز مواز لخط د ح فزاوية هـ ز د ، أقل من قائمة وزاوية (ز ح) ، مســاوية لزاوية هـ ز ح فهى أقل من قائمة وكذلك زاوية ز د ح ، فخط ز ح يلقى خط د ب فيلقاه على نقطة ح ، وليكن شعاع هـ ز ينعكس على سطح المرآة على زوايا متساوية فهو ينعكس على خط ز ح ، فهو يلقى سهم (ب) وكذلك شعاع يخرج موازيا للسهم وينتهى الى نقطة على سطح المرآة فانه ينعكس الى سهم ، وذلك ما أردنا أن يفعل » (١٠٢) ·

ومن خلال هذه النصوص يتضح ان ابن الهيثم اعتبر الفرض فكرة شارحة تفسر الوقائع المشاهدة ، وفقا لمبادىء العقل والعقل يجد التفسير عادة حينما يجد البرهان على صحة هذا الفرض وينطبق هذا المبـدأ مع الوقائع المشاهدة (١٠٣)·

ويستخدم « ابن الهيثم » الفرض مع طريقة التحليل ، وفى نص آخر له نجده يستخدم الفرض على طريقة التركيب بقوله : « على الترتيب على طريقة التركيب لفرض الأشياء كلها على حالها · فاقول ان زاويـة ط بك مساوية لزاوية ٥ ع » (١٠٤) ·

ويتضح من هذا النص ان ابن الهيثم يميز بين طريقة التحليــل وطريقة التركيب باستخدام الفرض ، وهذا يدل على أنه يعتبر سابقا الى المنهج الرياضى الديكارتى فى التزامه بطريقة التحليل والتبسيط ثم طريقة التركيب ولقد استخدم ديكارت هذا المنهج الرياضى ١٦٥٠ م فى العصر الحديث ·

---

(١٠٢) ابن الهيثم : مقاله : المراية المحرقة بالدائرة ص ٣ وملحق بالاعتبار رسم هندسى ·

(١٠٣) تسير شيخ الأرض : دراسات فلسفية ثورة فى الفلسفة ص ١١٥ ·

(١٠٤) ابن الهيثم المرايا المحرقة بالقطوع ص ٤ ·

ويستطرد « ابن الهيثم » فى تناول التحليل الملازم للفرض بقوله : « فالتحليل يفرض ان الزاويتين متساويتان » (١٠٥) ٠

ويتناول « ابن الهيثم » الزاويــة المنفرجة ويحاول أن يثبت أنهــا مســـاوية زاوية أخرى حيث يقول : « فعلى جهة التحليل نفرض ان ذلك كذلك وان زاوية ٥ ج ب وزاوية ط بك ، بالفرض مثل زاوية ٥ ع ر ، وعلى جهة التركيب تفرض الأشياء على حالها » (١٠٦) ٠

ويبدو ان الفرض فى منهجية ابن الهيثم العلمية يحتل دورا كبيرا وتنــوعا فهــو يستخدمه بطريقة تحليليــة تارة ، وتارة أخرى بطريقة تركيبية ٠

ويعتمد ابن الهيثم على الفرض عنــدما يبرهن ان الشعاعــات التى تخرج من جرم الشمس تخرج على خطوط مستقيمة فالشعاع الذى يخرج من نقطة مثلا يفترضها (ط) الى نقطة ويسميها أ يخرج على خط ص ك ونفرض على السطح المرئى نقطة على محيط قاعدته كيف ما اتفق ولتكن ج ٠٠٠ » (١٠٧) ويستمر ابن الهيثم فى استخدامه للفرض ويحاول التحقق منه والبرهان عليه ٠

معنى الفرض عند ابن الهيثم :

ومن خلال هذه النصوص يمكننا القول ان معنى الفرض عند ابن الهيثم هو ان هناك فكرة معينة أو تفسيرا معينــا ظهر له أثناء ملاحظاته لخطوط الشعاع الممتدة فى الأجسام والمرايا ، وأن هذه الفكرة أو هذا التفسير ما هو الا الفرض العلمى الذى لابد أن يمتحنه عن طريق البرهان أو التجربة ، ويستخدم التجربة بقوله : « اذا أردنا أن تكون المرآة على شكل حلقة فرضنا صفيحة مثل أ جـ د وخططنا فيها خطا مستقيما مثل خط ب جـ وفرضنا خطا مستقيما كيف ما اتفق مثل ح وأضفنا الى البعد الذى نريد أن يكون الاحراق عليه ، واستخرجنا فى الصفيحة قطعة من قطعة مكاف من وسطه يكون سهمه ب ح ، وضلعه القائم أربعة أضعاف ح ويكون بعد النقطة من رأس القطع مثل الخط المجتمع من البعد المفروض وخط ح » (١٠٨) ٠

---

(١٠٥) المصدر السابق ، ص ٥ ٠

(١٠٦) ابن الهيثم : المرايا المحرقة بالقطوع ـ الطبعة الأولى طبعة حيدر أباد الدكن ١٣٥٧ هـ ٠ ص ٦ ٠

(١٠٧) المصدر السابق ، ص ٧ ٠

(١٠٨) المصدر السابق ، ص ١٣ ٠

ويمكن القول ان الفرض عند ابن الهيثم هو روح الملاحظة والتجربة منهجيا فالفرض هو عنصر الابتكار والكشف واستطاع ان يشرح طريقة عمل المرايا المحرقة ويرى أن هذه المرايا أقوى احراقا لان الشعاعات تنعكس من جميع سطحيها الى نقطة واحدة ·

ونص آخر نبين فيه معنى الفرض لابن الهيثم بقوله : « ··· اذا فرض على قطر دائرة نقطتان بعداهما عن المركز متساويان ، فمجموع مربعى كل خطين يخرجان من النقطتين ، ويلتقيان على محيط الدائرة يسوى مجموع مربعى قسمى القطر فان عمودى د ه ـ ومساويان لمجموعهما العمود أ ح » ويحاول ابن الهيثم أن يثبت ذلك عن طريق البرهان (١٠٩) ·

فالتحقق من هذا الفرض لا يمكن أن يتم عن طريق التجربة ، وانما بالملاحظة والاستدلال العقلى البرهانى ·

ويستخدم التحقيق فى قوله : ذكر المتقدمون أيضا أن كل مثلث متساوى الأضلاع يفرض من داخله نقطة وخرج منها أعمدة الى أضلاع المثلث فان مجموع تلك الأعمدة مساو لعمود المثلث (١١٠) ·

أنواع الفـــروض :

من خلال نصوص ابن الهيثم واستخدامه للفروض وتميزه واختلافه من نص لآخر نستطيع أن نقول ان لدى ابن الهيثم أنواعا من الفروض من الفرض الحقيقى ، والفرض غير الحقيقى ·

والفرض الحقيقى هو الفرض الذى يعبر عن قيمة علمية من خلال انطباقه على الواقع ، فالفرض الصحيح هو الفرض الحقيقى فى نظر ابن الهيثم ·

أما الفرض ، غير الحقيقى ، فهو الفرض الذى لا يعبر عن قيمة علمية ، وذلك لعدم انطباقه على الواقع · وبذلك يميز ابن الهيثم بين فروض صادقة وفروض مزيفة ، ولكن هذا لا يعنى ان كل الفروض التى لا تعتمد التجربة كمعيار لاختيارها تكون فروضا مزيفة ، فقد اعتمد ابن الهيثم على فروض لم تدخل التجربة كمعيار حاسم فى تصديقها أو تكذيبها وانما كان هناك معيار آخر للتحقق منها وهو طريق الملاحظة والاستنباط العقلى مثال ذلك عندما بين ان انكساف القمر عند مقابلة الشمس يدل بالضرورة على أن ضوء القمر مكتسب من الشمس ، وذلك بقوله : « ان هذه المقدمات

---

(١٠٩) ابن الهيثم ، خواص المثلث من جهة العمود ، ص ٤ ·
(١١٠) المصدر السابق ، ص ٤ ·

صادقة أو غير صادقة فليس يليق الكلام فيها بهذا الموضع ولا البحث عنها من جنس ما نحن بسبيله لكنها مع هذا الحال صادقة مقبولة واجبة لاشك فيها عند المتخصصين بالنظر فى طبائع الأجسام فلنبين الآن كيف يجب مع فرض هذه المقدمات أنه يكون ضوء القمر مكتسبا من ضوء الشمس » (١١١) ٠

ومن خلال هذا النص يتضح أن ابن الهيثم يفرق بين الفرض الصادق والفرض الحقيقى ، والفرض المزيف ، وليس هذا النص الوحيد لابن الهيثم بل هناك نصوص أخرى منها على سبيل المثال لا على سبيل الحصر ، الفروض الهندسية فى رسالة » خواص المثلث من جهة العمود » فابن الهيثم فى هذه الرسالة ينقد رأى المتقدمين فى علم الهندسة عندما نظروا فى خواص المثلث المتساوى الأضلاع ، فظهر لهم ان كل نقطة تفرض على ضلع من أضلاع المثلث المتساوى الأضلاع ويخرج منها عمودان على ضلعى المثلث الباقيين فان مجوعهما مساو لعمود المثلث » (١١٢) فهو يفرض عن طريق المثال الآتى : « مثلث أ ب جـ متساوى الأضلاع وفرض على ضلع ز ب نقطة د ويخرج منهما عمودا د هـ د ز واخرج عمود أ » (١١٣) ٠

فالتحقق من هذا الفرض لا يمكن أن يتم عن طريق التجربة ، وانما بالملاحظة والاستدلال العقلى بقوله : « كل مثلث متساوى الساقين يفرض على قاعدته نقطة كيف ما اتفقت ويخرج منها عمودان على ضلعى المثلث فان مجموعهما مساو للعمود الخارج من طرف القاعدة على ضلعى المثلث كانت زاوية المثلث التى يحيط بهـا الضلعـان المتسـاويان حادة أو منفرجة أو قائمة » (١١٤) ٠

فابن الهيثم فى هذا المجال ـ أى علم الهندسة ـ لم يعتمد التجربة والاختبار التجريبى أساسا فى امتحان الفروض الهندسية ، وبالتالى لم تعتبر مثل هذه الفروض فروضا زائفة وغير صحيحة الا بالاعتماد على وسيلة تحقيق أخرى غير التجربة وهى تلك التى تعتمد على الملاحظة والاستدلال العقلى معـا » ٠

وهذا يدل على أن ابن الهيثم يرى أن لكل علم من العلوم طرق اختيار معينة فلعلم الفيزياء (الضوء والبصريات) طرق اختيار ، وهى التجربة مثلا

---

(١١١) ابن الهيثم : رسالة ضوء القمر ، طبعة أولى ، حيدر أباد الدكن ١٣٥٧ هـ ، ص ٦ ٠

(١١٢) ابن الهيثم : رسالة خواص المثلث من جهة العمود ، ص ٣ ٠

(١١٣) المصدر السابق ، ص ٧ ، ٨ ٠

(١١٤) المصدر السابق ، ص ٨ ٠

ولعلم الفلك طرق اختيار تقوم على الملاحظة والاستدلال العقلى ، وللعلوم الرياضية طرق اختيار تختلف عن بقية العلوم الأخرى ، ومن حيث اعتمادها على الحدس المباشر والاتساق المنطقى بين النتيجة والمقدمة وعدم تناقضها ٠

شروط الفـــرض :

يمكن القول بوجه عام ان تكوين الفرض الناجح محتاج الى شرطين أساسيين هما اكتساب المعارف الواسـعة فى موضوع البحث والاستعداد الشخصى الذى قد نعبر عنه بمستوى عال من الذكاء والقـدرة على الحكم السديد ، فالمعرفة الواسعة والاحاطة احاطة شاملة بفرع التخصص شرط أساسى لتفسير الوقائع أو الظواهر التى تبدو جديدة علينا أو غريبة فقد يستطيع العالم أن يفسر تلك الوقائع وذلك بأن يوجد علاقات جديدة بين وقائع أمامنا بفضل ما لديه ، من معارف سابقة عن تلك الوقائع وذلك بأن يوجد علاقات جديدة بين وقائع أمامنا بفضل ما لديه من معارف سابقة عن تلك أو وقائع مشابهة ٠ ولا شك أن قدرة العالم على التخيل عامل هام فى تكوين الفرض ، وليس الخيال هنا خيالا جامحا لا صلة له بالواقع ، وانما الواقع أساس له ويشترط فى العالم بمعنى آخر أن تكون له قدرة على الابتكار ٠

ولقد حدد ابن الهيثم شروطا معينة بموجبها الفرض الذى يقبــل والفرض الذى يرفض ، وهـذه الشروط تتضح من خـلال قوله : « واذا توهمنا هذا البصر ممتدا فى جهة التباعد والتقارب وتتزايد فى السعة ، فـان طرفيـه يبعدان عن الخط المعترض يكون كل واحـد منها فى غايـة الصغر » (١١٥) ٠

وفى نص آخر من رسالة ضوء القمر يتحدث عن الفرض بقوله : « ولنثبت الصورة على حالها ولنفرض البعد بين الشمس والقمر ليس بأقل من ربع دائرة وليكن السطحان المماسان لكرة الشمس يماسانها على نقطة ط ك » (١١٦) ٠

وفى نص آخر بين ابن الهيثم كيف يمـكن استخراج الدائرة التى يكون احراقها على بعد مفروض من المركز ويكون قطرها معلوما ٠ فيصف ذلك بالتجربة بقولـه : « لتكن الدائرة التى ترسم فى الصفحـة دائرة ــ أ بح ــ وتفرض على جهة التحليل أن نقطـة ٠ د هى النقطـة التى على

---

(١١٥) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقالة الثالثة ، ص ٤٧٦ ٠

(١١٦) ابن الهيثم : ضوء القمر ، ص ٢٥ ٠

الدائرة المطلوبة وتخرج عمود ـ د ز ـ وتتوهم ٠ ـ ح ز ـ البعد المفروض ولان قطر الدائرة فرض معلوم يكون د ز ـ معلوما لانه نصف قطر الدائرة التى ترسمها نقطة ـ د ـ و ـ ج ز ـ معلوم لانه البعد المفروض ٠٠٠»(١١٧)

ويستمر ابن الهيثم فى وصف تجربته باستخدام الفرض من جهة التحليل، ثم يستخدم الفرض من جهة التركيب بقوله : « ٠٠٠ وعلى جهة التركيب نجد الخط يقوى على نصف قطر المرآة وعلى البعد المفروض ونضيف اليه البعد أو ينتقص منه البعد فما اجتمع أو بقى وجدنا الخط الذى يقوى عليه وعلى نصف قطر المرآة فتدير دائرة يكون نصف قطرها هذا الخط وليكن مثل دائرة آ بـ ح » (١١٨) ٠

فمن خلال هذه النصوص نجد أن « ابن الهيثم » يؤكد :

١ ـ ان هناك فروضا معينـة ٠

٢ ـ لابد من التحقق من هذه الفروض تجريبيا ٠

٣ ـ وان الفرض يجب الا يكون معارضا للقوانين الطبيعية التى سلمنـا بصدقها من قبل كما يجب ألا يكون معارضا للنتائج وقوانين الفكر ٠

ليست هذه هى النصوص الوحيدة التى تبين لنا شروط الفرض ، فهناك نصـــوص عديدة أخرى تبين ذلك بشـكل أكثر وضـــوحا يقول ابن الهيثم : « أما ان فرضنا الانحراف على نقطة خارج الكرة فانا نفرض التى عن جنبى نقطة د ٠ قوس ٠ ط فلتكن نقطة د ـ وسط القوس ، ونخرج عن نقطة ط شعاع موازيا للسهم وليعكس الى نقطة ع » (١١٩) ٠

هذا النص يوضح لنا شروط الفرض توضيحا جيدا فنرى فيه :

١ ـ يجب أن يسمح الفرض باستخراج نتائج يمكن اختيارهـا بالخبرة الحسية ٠

٢ ـ يجب أن تكون النتائج المستنبطة من الفرض متفقة مع الوقائع(١٢٠) ٠

٣ ـ ان الفرض لابد أن يتكون من خلال الملاحظة العلمية ، بل لابد أن يعمد الى المقاييس والدقة ٠

---

(١١٧) ابن الهيثم : المرايا المحرقة بالدائرة ص ٩ ٠

(١١٨) المصدر السابق ، ص ١٠ ٠

(١١٩) المصدر السابق ، ص ١٠ ، ١١ ٠

(١٢٠) S. Jevons ; Principles of science Daverpat Licaton Inc. V. 9, Sled 1813, reprited 1958, p. 510.

٤ ـ أن يتحقق مما توصل اليه ـ أى أن يقيس ويقارن ليتوصل الى نتيجة معينـة ٠

٥ ـ ان كان الفرض الذى توصل اليه متناقضا فان وافق الظاهرة ، أى الواقع من فعل صـدق الفرض ، وزال الاشتباه ، وان لم يوافق الظاهرة فقد كذب الفرض وبقيت الشبهة ، أى لابد أن يكون الفرض بعيدا كل البعد عن التناقض فبعد التحقق منه لابد أن يحتمل الفرض اما قضية صادقة أو قضية كاذبة ، فان وافق الظاهرة ـ الواقع ـ صدق الفرض وصدق العلم وزالت الشبهة ٠

فابن الهيثم لا يعتد بكل فرض ان لم يجربه ، ويتحقق منه تكون بعض الفروض بمجرد النظر اليها وملاحظتها ، تتضح انها غير محققـة ، لهذا أكد ابن الهيثم على ضرورة أن يكون الفرض قابلا للتحقيق التجريبى ، أما الفرض الذى لا يقبل التحقيق التجريبى فقد ترفض ولا يمكن الوثوق بها « الا عن طريق تحقيق طرق أخرى مثل البرهان والاستنباط العقلى » ، مثلا كما استخدم هذا فى مجال الفلك والهندسة والرياضية ٠

تحقيق الفـرض :

كانت طريقـة الاستنباط والقيـاس الارسـطية التى جـاء بها أرسطو (١٢١) وعرفت فى العصور الوسطى هى الطريقة المعتادة ، ولهذا اعتبرت هذه الطريقة هى أعلى صور التفكير المنطقى وأفضل طريقـة فى التحقق من الفروض والأفكار حيث يوضع المبدأ وتستنبط منه النتائـج فهناك مبدأ معين أو فكرة معينة تستخلص منها نتائج معينة ولا ينبغى أن تكون هذه النتيجة تختلف عن تلك المقدمة ان لم تكن متضمنا ٠

الا ان ابن الهيثم الذى ظهر قبل عصر النهضة الأوربية بعشرة قرون لم يعتبر هذه الطريقة الاستنباطية الارسطية مصدرا وحيـدا ونهائيا فى التحقق من صحة الفروض انما استطاع بمنهجه العلمى التجريبى ان يضع طرقا للتحقيق وهذه الطرق هى :

١ ـ طريقة التجربة الحاسمة ٠

٢ ـ طريقة الاستنباط والبرهـان ٠

---

(١٢١) استالى بيك ، بساطة العلم ، ترجمة زكريا فهمى ، ص ٧٨ ٠

١ ـ طريقة التجربة الحاسمة :

هى تلك الطريقة التى اختارها ابن الهيثم للتحقق من الفرض وحسم نتيجته ، فيقول : « ... وان اعتبر هذا الضوء بعود مستقيم وجد الضوء ممتدا على استقامة العود ، وان لم يكن فى البيت غبار وظهر الضوء على الأرض أو على الحائط المقابل للثقب ، ثم جعل بين الضوء الظاهر وبين الثقب عود مستقيم ، أو مد بينهما خيط مدا شديدا ثم جعل فيما بين الضوء والثقب جسم كثيف ظهر الضوء على ذلك الجسم الكثيف وبطل من الموقع الذى كان يظهر فيه » (١٢٢) .

ونص آخر يقول : « ثم ينبغى لهذا المعتبر فى الخشبة بشـقتين احداهما من الدائرة المتطرفة من الدائرتين المتقاربتين الى الدائرة المتطرفة المقابلة لها من الدائرتين المتباعدتين فى السطح الآخر » (١٢٣) .

وأيضا وفى هذا النص يقول ابن الهيثم : « وان توهمنا الأرض زائلة بأناس الى ناحية المشرق أو المغرب فجعل جهتى المشرق والمغرب غير جهتى فوق وأسفل وهذا أيضا غلط مثل الغلط الأول ، لان المشرق والمغرب وفوق وأسفل جميعها وضع واحد بالقياس الى مركز العالم » (١٢٤) .

فلابد لأى فرض أن يحقق غاية التحقيق ، وهذا التحقيق لا يكون الا بواسطة التجربة ، ولا ينبغى أن يترك تحقيق الفرض دون أن يقف المحقق على الحقيقة ، فابن الهيثم فى هذه النصوص السابقة يوضح لنا أمورا هامة هى : ـ

أن هناك فرضـا ما ، وان هذا الفرض ينبغى أن يتضـح ويجب أن يتحقق هذا الفرض غاية التحقيق ، وهذا التحقيق يكون عن طريق التجربة العلمية التى يجب الاستمرار فيها لكى يتحقق من الفرض ولابد من الوقوف على حقيقة معينة .

ففى هذه التجربـة يقول ابن الهيثم : « فاذا أحـكم تركيب الخشبة فليعتمد المعتبر عودا مستقيما فى غاية الاستقامة ويكون غلظه مساويا لغلظ الثقب القائم الذى فى الخشبة وان اعتمـد عودا مستقيما أغلظ من سعة

(١٢٢) ابن الهيثم : رسالة الضوء ، تحقيق عبد الحميد موسى ، ص ٢٩ .

(١٢٣) ابن الهيثم : المناظر تحقيق د. عبد الحميد صبره ، ص ٩٥ .

(١٢٤) ابن الهيثم : مقالة الشكوك حل بطليموس . تحقيق د. عبد الحميد صبره ، ص ٧ .

الثقب وفرطه في الشهر حتى يعبر غلظه بمقدار سعة الثقب على التحرير » (١٢٥) ٠

ونستخلص من هذه النصوص أن هناك فرضا لابد من التحقق منه عن طريق التجربة والاستنباط أو البرهان ٠

ويذهب أحد الباحثين الى أن التجريب هو أحدث وسائل التحقيق وأهمها (١٢٦) ٠

ومن خلال استعراضنا لنصوص ابن الهيثم نجد ان هناك فرضا معينا ويسير الى كيفية التحقق منه عن طريق التجربة ان أمكن أو عن طريق البرهان أو عن طريق الملاحظة والتجربة معا ، كما سترى ٠

فالتجربة بالنسبة لابن الهيثم تقطع الشك وتثبت اليقين أو تذهب الباطل وتثبت الحق ، فلكل فرض من الفروض أو فكرة من الأفكار العلمية لكى يقطع فى أمرها لابد أن تدخل التجربة كمحك حاسم فى الأمر لابد من توقع التجربة على الفرض ، فاذا ما وقعنا عليه التجربة ، اتضحت النتيجة وبقى اليقين من الشك ولكى تثبت هذه النتائج وضع ابن الهيثم أسسا هامة تتحقق الى حد كبير الى القواعد التى وضعها جابر بن حيان فى منهجه العلمى وهى قاعدة التعديل وقاعدة الحذف ٠

أولا : قاعدة التعديل :

ثانيا : قاعدة الحذف :

طريقة التكذيب ٠

أولا : قاعدة التعديل :

وتعتبر هذه القاعدة من القواعد الأساسية فى مجال البحث العلمى عند ابن الهيثم وتقتصر هذه القاعدة على (أن تكون على الاستعداد للتخلى عن فروضنا أو تعديلها ، طالما يتضح انها لا تتمشى مع الواقع) (١٢٧) وانها تعنى تقويم الفروض أو أنها تفى تقويم الفروض بحيث تكون غير مخالفة للواقع ، ويورد ابن الهيثم فى ذلك فيقول : « فلنفرض ان الأمر كذلك

---

(١٢٥) ابن الهيثم : المناظر ٠ تحقيق عبد الحميد صبره ، ص ٩٥ ، ٩٦ ٠

(١٢٦) د٠ عبد الرحمن بدوى : مناهج البحث العلمى ، ص ٥٥ ٠

(١٢٧) لفرنج : هـ ٠ ١ ب ٠ فن البحث العلمى ، ترجمة د٠ زكريا فهمى ، ص ٨٦ ٠

وأن الشعاع يخرج من البصر وينفذ فى شفيف الجسم المشف وينتهى الى البصر وان بهذا الشعاع يكون الاحساس ... » (١٢٨) .

فمن خلال هذا النص نجد أن ابن الهيثم يكشف عن كيفية الابصار عن طريق الفرض ثم التحقق من هذا الفرض تجريبيا من خلال الملاحظة أولا ، اذ أن الملاحظة قد تكشف عن فروض متعددة لظاهرة تجريبية واحدة فقد لا تستقيم كل الفروض من الواقعة،وانما فرض واحد هو الذى يعبر عن صدق التجربة فالتجربة فى هذه الحالة تكون هى المحك فى اختيار تلك الفروض والتحقق منها والبقاء على الفرض الصحيح ، فالتجربة هى التى نبهت المجرب أو (المعتبر) كما يقول ابن الهيثم الى اكتشاف حالة عدم التوافق بين الفروض والوقائــع مما يضطر المجرب الى اعــادة النظر فى فروضه حتى يقف على فرض يكون هو المعبر عن صدق تجربته ، ففى حالة اختيار الفرض الذى ظهر نتيجة ملاحظة حيث يقول ابن الهيثم : « ... وذلك اذا توهمنا الخط المستقيم المفترض الذى يمر بوسط نهاية السطح المبصر الذى فى غاية الصــغر الذى هــو الســطح المائل على خطــوط الشعاع » (١٢٩) .

ويعتبر ابن الهيثم هذه القاعدة ، قاعدة التعديل ، وتقويم الفرض أمرا ضروريــا للوقوف على نتائــج صحيحة ، فيــأتى ابن الهيثم كمثال ، فيقول : « واذا توهمنا هذا المبصر ممتدا فى جهة التباعد والتقارب متزايدا فى السعة فان طرفيه يبعدان عن الخط المفترض ويتزايد بعدهما بتزايد المبصر واذا طرفا المبصر الذى بهذه الصفة عن الخط المفترض فسينتهيان الى حد يصير مجموع البعدين بل كل واحد منهما محسوس القدر فى ذلك البعد بينه الذى لوسط البصر » (١٣٠) .

نلاحظ فى هــذا النص ان أمر التحقيق ضرورى ومهم فى اختبار الفروض ولا يكفى هذا فحسب ، وانما تكون النتـــائج التى توصل اليها المجرب (المعتبر) غير مرضية أو مضطربة فى هذه الحالة لابد من تقويم الفروض وتعديلها واحكامها بحيث تكون صورة صادقة عن الواقع أو تكون مطابقة له غير متناقضة ، لأن الاخلال بهذه الشروط لا يجعل الفرض فرضا حقيقيا وبالتالى لا يعبر عن الصدق الذى هو غاية ما يراه العالم .

---

(١٢٨) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الأولى ، تحقيق د. عبد الحميد صبره ، ص ١٥٥ .

(١٢٩) المصدر السابق ، ص ٤٧٦ .

(١٣٠) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الأولى ، تحقيق د. عبد الحميد صبره ، ص ١٥٥ .

المهم فى أمر التحقق من الفروض هو أن يكون التحقق تجريبيا وأن يوصلنا الى نتيجة حاسمة وقاطعة ، الا أن هذه النتيجة لا تأتى من أول وهلة وانما نحتاج الى معاودة أو تعديل او تكرار فى الاختبار متى نصل الى المطلوب وهذا ما يؤكده ابن الهيثم بقوله : « لنتبين مما ذكرنا انه لا ينعكس الى نقطة على السهم شعاع أقل من محيط دائرة فى سطح المرآة ، وكل نقطة على سهم مرآة كرية مقعرة ينعكس اليها شعاع من محيط دائرة فى سطح الكرة فليس ينعكس اليها من سطح الكرة شعاع غير ذلك فلتكن مرآة كرية مقعرة » (١٣١) ٠

ثانيا : قاعدة الحـذف :

وهى احدى قواعد التحقق من الفروض (١٣٢) حيث يحاول العالم أن يتحقق من العديد من الفروض تجريبيا ، بحيث لا يترك فرضا من الفروض المتاحة دون أن يتحقق منه وقد طبق ابن الهيثم هذه القاعدة فقال: « لها بالانعكاس ، متى قطعت الخطوط المستقيمة التى تتوهم بين سطح البصر وبين سطحه الذى يدركه البصر بجسم كثيف استتر ذلك المبصر عند البصر وخفى عنه ، ولم يدركه ، وانه بين البصر وبينه فى هذه الحال هواء متصل لا يتخلله شىء من الأجسام الكثيفة اذا كان اتصاله على غير استقامة ومتى قطع الساتر جميع الخطوط المستقيمة التى بين جزء من سطح المبصر وبين سطح البصر ، حتى لا يبقى بين ذلك الجزء من المبصر وبين شىء من الجزء من سطح البصر » ٠

نستنتج من هذا النص ان ابن الهيثم يؤكد ما يلى :

١ ـ أهمية التجربـة ٠

٢ ـ وان التجربة هى الأمر الحاسم فى العالم ٠

٣ ـ لابد من وجود الفرض الذى يمكن التحقيق منه واختباره ٠

٤ ـ فالفرض الذى يطابق الواقع لابد من لزومه والأخذ به والفرض الذى يخالف الواقع لابد من رفضه وعدم الاقرار به ٠

فابن الهيثم ينظر الى التجربة ، باعتبارها المحك الحقيقى فى التحقق من الفروض وعلى أساسها تقبل الفروض أو ترفض ، فالفرض بعد اختباره

---

(١٣١) ابن الهيثم : مقالة المرايا المحرقة بالدائرة ، ص ٤ ٠

(١٣٢) ابن الهيثم : المناظر : المقالة الأولى تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٦٣ ، ٦٤ ٠

والتحقق منه تجريبيا ، اما أن يكون فرضا مفسرا للظاهرة أو مفسرا بها فاذا كان الفرض مفسرا للظاهرة لابد من الاقرار به ، واذا لم يكن مفسرا لها ، لابد من استبعاده أو حذفه ٠

فواضح أن ابن الهيثم يتبنى النقد والتحقق من الفروض تجريبيا ولا يقبل فى منهجه فروضا دون تحقق ٠

واذا أدخلنا مفهوم السبر الذى يستخدمه ابن الهيثم ضمن هذه القاعدة تكون القيمة العلمية للفرض قد تحققت فعلا ، ذلك لان تعريف (السبر) لغة يعنى (التجربة ، وسبر الشىء ، وسبرا حزره وخبره ، والسبر استخراج كنه الأمر) (١٣٣) فالسبر من الناحية اللغوية يعنى التجربة والاختيار للوقوف على حقيقة الشىء ومعرفة كنهه ، وأما من الناحية الاصطلاحية فانه يعنى (حصر الأوصاف فى الأصل والغاء بعض للتعيين الباقى للغابة) (١٣٤) فمن الناحية الاصطلاحية بين (السبر) مصطلح يعيد العلم عن حقيقة وعلة الشىء بطريق تجريبى ، أو انه اصطلاح يفيد التحقق التجريبى الحاسم من الأسباب التى تشكل التفسير أو التعليل الصحيح للظاهرة ، وحذف واستبعاد كافة الأسباب ، فنجد ابن الهيثم قد استخدم (السبر) بمعنى التحقق التجريبى من الفروض فقد كان الاعتقاد السائد عند بعض الفلاسفة ، ان امتداد الضوء على خطوط مستقيمة هو خاصية للأجسام المشفة الا ان ابن الهيثم قد خالف هذا الفرض فقال : « وامتداد الضوء فى الأجسام المشفة هو خاصية طبيعية لجميع الأضواء ، فقد يقال ان امتداد الضوء في الأجسام المشفة على سموت الخطوط المستقيمة هو خاصة تخص الأجسام المشفة وهذا المعنى يفسد عن السبر والاعتبار والقول الأول هو الصحيح » (١٣٥) ٠

فابن الهيثم يستخدم السبر بمعنى التحقق التجريبى من الفروض لتقف على التفسير الصحيح قيد البحث والدرس ، بهذا المعنى ، فان السبر عند ابن الهيثم يعود الى اليقين ٠

فيقول ابن الهيثم (ان نسبر بعد ذلك) أى أن نستخدم التجربة والاختبار أو التحقق التجريبى ، لنقف على التعليل أو التفسير الصحيح للظاهرة وبدون التجربة أو التحقق التجريبى لا يمكن أن نعرف الى أى مدى نستطيع أن نجد تعليلا لظواهر الأشياء ودرجات خروجها من القوة الى الفعل بشكل حاسم ٠

---

(١٣٣) ابن منظور : لسان العرب ، م ٦ ، مادة سبر ٠
(١٣٤) الجرجانى : التعريفات ، ص ٦٢ ٠
(١٣٥) مع ابن الهيثم ، رسالة الضوء تحقيق عبد الحميد مرسى ص ٢٩ ٠

فالسبر اذن ، فى نظر ابن الهيثم — طريق تجريبى حاسم نستطيع عن طريقه أن نحصى أو نحدد الأسباب الرئيسية التى وراء ظهور هذه الظاهرة أو تلك أو عدم ظهورها ، واستبعاد كافة الأسباب الأخرى التى لا تدخل كعامل مؤثر فى حضورها أو غيابها ، وبهذا الطريق نكون على علم يقينى من عملنا ٠

ولهذا أكد ابن الهيثم على أهمية هذا الطريق الى السبر بمعنى معرفة حقيقة هذا الشىء لا تتم دون دراسه وتجربة تعلل هذا الشىء أو ذاك قبل أن نعرف حقيقته والتفسير الصحيح لوجوده ما هو الا فرض ولكى نتثبت من صحة هذا الفرض لابد من أن نتحقق منه تجريبيا والسبيل الى ذلك يكون عن طريق (السبر) دون سواه ٠

وهكذا ينظر ابن الهيثم الى أهمية (السبر) كطريق تجريبى حاسم للتحقق من الفروض ، وكقاعدة ضرورية من قواعده التى توصلنا الى اليقين لانها تقف على حقيقة الأشياء ومعرفة كنهها ، وفى ذلك لا مجال للوصول الى نتائج احتمالية عن هذا الطريق وانما نتائج يقينية ٠

ويمكن اعتبار هذه القاعدة ، قاعدة الحذف بما فيها (السبر) من القواعد المهمة فى التحقق التجريبى الحاسم من الفروض ، ليس لدى ابن الهيثم فحسب وانما هناك من عمل بها من فلاسفة المسلمين من أمثال جابر بن حيان (١٣٦) ٠

ونجد بعض التشابه بين ابن الهيثم ولدى بعض الفلاسفة الغربيين أمثال بيكون ومل ٠

والذى يمكن أن نشير اليه هنا ، فى مجال التحقق الحاسم من الفروض هو أن ابن الهيثم استطاع أن يقف على طبيعة القضية التجريبية الحاسمة ويصفها باليقين ، وذلك لأن التحقق منها يتم مباشرة ومن فرض واحد (١٣٧) ٠

قد رأينا ذلك أثناء حديثنا عن قاعدة التعديل ، وقاعدة الحذف الا أن الطريق للوصول الى هذه النتيجة لكل قاعدة من القواعد ، كان يختلف من

---

(١٣٦) د٠ سامى النشار فى كتابه منهج البحث العلمى عند مفكرى الاسلام ،

(١٣٧) د٠ سامى النشار فى كتابه منهج البحث العلمى عند مفكرى الاسلام ، ص ٢٦٣ ٠

قاعدة لاخرى ، فاليقين الذى وصل اليه ابن الهيثم فى قاعدة التعديل كان من طريق محاولة تلافى الخطأ وصولا الى الصواب ، أما اليقين الذى وصل اليه فى قاعدة الحذف فكان عن طريق (السبر) الذى يرتبط بالعلية وحصر الاوصاف التى تكون سببا فى ظهور هذه الظاهرة أو اختفائها .

فكلتا القاعدتين فى تحقيق الفروض منتهيتان فى نظر ابن الهيثم الى نتائج يقينية وان اختلفت الطرق للوصول الى هذا اليقين .

طريقـة التكذيـب :

تختلف هذه الطريقة فى التحقق من الفروض ونقدها عن الطريقة السابقة فهذه الطريقة تعتبر بمثابة الاداة التقويمية للقانـون التجريبى وذلك ان صياغة القانون ، نتوصل اليه من خلال اختبار الفروض تجريبيا فاذا صح هذا الفرض كان بامكان المجرب أن يقيم صنعته على حالات أخرى متشابهة له فيكون قانونا ولقد وضع ابن الهيثم قانون الانعكاس (١٣٨) وينص القانون الأول على أن زاوية السقوط تساوى زاوية الانعكاس ، وينص القانون الثانى على أن زاويتى السقوط والانعكاس تقعان معا فى مستوى واحد على السطح العاكس (١٣٩) .

فالطريقة الى صياغة القانون العلمى عند ابن الهيثم هى اختبار الفرض وتكرار هذا الاختبار مرارا ، فاذا صحت نتيجة الاختبار ، كان بامكاننا تعميم هذا الفرض ورفعه الى مستوى القانون فالتعبير عن الوقائع بواسطة القانون أمر مهم . وذلك عندما بحث ابن الهيثم عن كيفية احساس البصر ، بقوله : « تنقسم بالجملة الى المذهبين المتضادين اللذين قدمنا ذكرهما ، وكل مذهبين مختلفين اما أن يكون أحدهما صادقا والآخر كاذبا واما أن يكون الاثنان كاذبين ، والحق غيرهما جميعا ، واما أن يكون جميعا يؤديان الى معنى واحد هو الحقيقة ، ويكون كل واحد من الفريقين القائلين بذلك المذهبين قد قصر فى البحث » (١٤٠) .

ولقــد أظهر ابن الهيثم فى تجـربة له عن انعطاف الشعاع الخلل والاختلاف فى التجربة حيث انه استدل على كيفية انقطاع الشعاع الخارج من العين عند نفوذه من الهواء فى الزجاج ، ومن الماء فى الزجاج . وأورد فى مقالته جداول ذكر فيها تقدير زوايا الانكسار فى الوسط الأغلظ التى

---

(١٣٨) ابن الهيثم : المناظر . مخطوط المقالة الرابعة ورقة ١٠١ وورقـة ١٠٢ (وما بعدهما) .

(١٣٩) ابن الهيثم ، المناظر ، مخطوط المقالة الرابعة ورقة ١٠٣ .

(١٤٠) ابن الهيثم ، المناظر ومقالته الاولى ، ص ٦٢ .

تقتضيها زوايا السقوط معلومة القدر فى الوسط الألطف ، واعتبر فى تجاربه بزاوية لتفاضل بعشر درجات فعشر (١٤١) ٠

ففى هذا النص يشير الى أن أى خلل يظهر بنتائج التجربة سينعكس على صيغة القانون ، فلو كذبت احدى قضاياه ، كان لابد من اعادة النظر فى القانون نفسه واعادة امتحان سائر أفراده من جديد ٠

وبهذا يجعل ابن الهيثم من اقامةالتجارب أمرا مهما فى العلم وذلك لانها هى السبب فى تقديم تفسير الظاهرة من الظواهر أو المجموعة منها فالمعيار التجريبى اذن هو المرحلة النهائية فى المنهج العلمى (١٤٢) ٠

ونستطيع القول ان ابن الهيثم لديه مذهب فى خطوات السبر فى طريق البحث العلمى وهى خطوات تطابق ، ما يتفق عليه معظم المشتغلين بالمنهج العلمى ، ونلخص هذه الخطوات فى ثلاث نقاط هى :

أولا : أن يستوحى العالم مشاهداته فرضا يفرضه ليفسر الظاهرة المراد تفسيرهـــا ٠

ثانيا : ان يستنبط من هذا الفرض ، نتائج تترتب عليه من الوجهة النظرية الصرفة ٠

ثالثا : أن يعود بهذه النتائج الى الطبيعة ليرى هل تصدق أولا على مشاهداته الجديدة فان صدقت تحول الفرض الى قانون علمى يركن الى صوابه فى التنبؤ بما عساه أن يحدث فى الطبيعة لو ان ظروفا معينة توافرت (١٤٣) ٠

وبذلك يكون مفكرنا ابن الهيثم ، قد خطا خطوة علمية كبيرة فى مجال تحقيق المنهج العلمى ، والذى يعتمد على الفروض واختبارهـــا ٠ وبذلك تعتبر هذه الخطوة من الخطوات العلمية الضرورية التى لا يمكن أن يستغنى عنها أى فيلسوف علم وبهذا يكون ابن الهيثم قد تنبه الى أهمية الفروض فى المنهج العلمى ووضع لنا الشروط ، وطرق التحقق منها ٠ وبذلك يكون قد تحقق على يده منهج جديد فى العلم ، لم يكن مثل هذا المنهج معروفا لدى الفلاسفة اليونانيين ، ولم يكن يعرف الا فى العصر الحـــديث ٠

---

(١٤١) ابن الهيثم ، المناظر مخطوط المقالة السابعة ، ورقة ٣٧ ٠

(١٤٢) Sear. Les Herbert Rsogice and Scientific Methods. p. 232.

(١٤٣) د٠ محمود فهمى زيدان الاستقراء العلمى ، ص ٥٣ ٠ وأيضا انظر : Sear, Les Ibid, p. 232 .

التمثيل (المماثلة) عند ابن الهيثم :

يبدو أن ابن الهيثم قد أدرك ما للتمثيل أو (المماثلة) Analogy الى جانب الاستقراء والاستنباط من قيمة فى البحوث العلمية ٠

أما عن معنى التمثيل : فهناك من يرى انه اذا أردنا أن نقارن بين شيئين فى معانيهما وعناصرهما ، فان هذا هو التمثيل على سبيل المثال : ادارة الحكومة مثل ادارة الزراعة هذه مماثلة ، فالمماثلة تفترض ان فى بعض الاعتبارات وظيفة ادارة الحكومة متشابهة مع وظيفة ادارة الزراعة ٠ والأشياء المتشابهة فى كليهما عادة ما تعرض فى سياق الكلام الذى يقدم فيه قياس التمثيل على سبيل المثال : فى مناقشة عن مقدار عمومية هذا التمثيل المقترح للايجار بالتشابـه بين المشـكلات الاقتصاديـة للحكومة والزراعة ، عند مقارنة شيئين فيما يتعلق ببعض الخصائص الاقتصادية للحكومة والزراعة ، عند مقارنة شيئين فيما يتعلق ببعض الخصائص مثل الكثافة ، الاشراق ، الارتفاع ، الجمال ، أو ما شابه ذلك باستخدام بعض الكلمـات مثل Like (مثـل) Similar as (التشـابه) أو Sam (الشيء نفسه) هذا هو التشبيه على نحو تقليدى (١٤٤) ٠

فى حـين يرى د٠ عبد الرحمن : « ٠٠٠ أن منهج المماثلة من أخطر المناهج المفيـدة فى ايجاد الفروض وذلك بأن نفرض ان ثمـة تماثلا بين الظواهر المختلفة فى الممالك الكونية ، أو فى داخل الأنواع المختلفة لجنس واحد ، فنطبق ما يجرى مثلا على الفئران أو الأرانب أو الضـفادع على الانسان ٠

أما عن التمثيل فى الفكر الاسلامى فيذكر د٠ على سامى النشار أنه الانتقال من جـزىء الى جـزىء ـ كمـا هو معروف ـ وقد استمد الشرح الاسلاميون أيضا من أرسطو غير ان المتأخرين من المناطقة بحثوه تحت تأثير الدراسات الأصولية بشكل يخالف البحث الأرسطاطاليسى كلية (١٤٥) ٠

وذهب الى هذا الرأى (مصطفى نظيف) حيث يقول : « ان التمثيل يقصد به فى العلم ، كما يقصد به فى المنطق القديم والحديث نقل الحكم من ظاهرة الى ظاهرة أخرى تماثلها فى أمر من الأمور » (١٤٦) ٠

وابن الهيثم قد استعان فى مواضع قليلة من بحوثه بالتمثيل وان كان

---

(١٤٤) J. D. Carny and R. Kshear : Fundamentale; of Logic New York, 1964, p. 141.

(١٤٥) د٠ عبد الرحمن بدوى مناهج البحث العلمى ، ص ١٥٠ ٠

(١٤٦) مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ج ١ ، ص ٤٩ ٠

لم يصرح بذلك ، وذلك لتوضيح فكرة أو رأى قال به ، فمن ذلك — على سبيل المثال — وليس الحصر — وهو يعد دراسة لظاهرة الانعكاس ثم يقنع بمجرد الشرح النظرى لها واثبات قانون الانعكاس واستنباط مثل هذه الأمور ، بل اذا أردنا أن نبين علة الانعكاس أو نفسر كيفية حدوثه بمثال توضيحى لسطح الصقيل ولا تنعكس على الخط الذى نميز هذا الخط فان ذلك الضوء يتحرك حركة فى غاية السرعة فحركته فى غاية القوة بالقياس اليه والسطح اذا أشرق عليه الضوء دافعه مدافعة فى الغاية ، والمتحرك اذا لقى فى حركته مانعا يمانعه وكانت القوة المحركة له باقية عند لقائه المانع فانه يرجع حتى كأنه فى الجهة » (١٤٧) ٠

ولتوضيح هذا الاعتبار يعتبر الاعتبار التالى حيث يقول : « ٠٠٠ وقد يمكن أن يعتبر هذا المعنى من الأجسام الثقال اعتبارا محررا ، أما الحركة الطبيعية فيعتبر بأن يوجد جسم الحديد أو النحاس أو ما جرى مجراهما وزنه ليس أكثر من مثقال واحد وليكن كريا أملس لتلقى ما تلقاه من الأجسام على نقطة وارتقى مرتقى الى موضع عال ومعه هذه الكرة ، ويجعل المعتبر فى السفل على وجه الأرض مرآة من الحديد ويستوى سطحها مع سطح الأفق بالقياس الى الحس وليكن بعد المرتقى الذى التقى عليه حامل الكرة عن سطح الأرض ليس بأقل من عشرين ذراعا وكلما زاد البعد كان أجود للاعتبار أبين لأن البعد كلما ازداد زادت قوة التحرك فيه ثم يرسل المرتقى الكرة الحديد الصغيرة ، وتتحرك وتسقط على المرآة الموضوعة فى السفل ويتأمل المعتبر هذه الكرة عند لقائها للمرآة فانه يجدها ترجع فى الحال الى جهة العلو ثم تسقط راجعة الى السفل وان ألقيت هذه الكرة فى مسافة أبعد كان انعكاسها عن المرآة أقوى والى مسافة أبعد وان ألقيت من مسافة أقرب كان رجوعها أقل وضوحا من هذا الاعتبار أيضا حركة الرجوع انما هى بحسب الحركة التى يكتسبها الجسم الثقيل فى انحداره من العلو بحسب الحركة الطبيعية للثقيل » (١٤٨) ٠

ومن هنا نجد أن ابن الهيثم يمثل لانعكاس الضوء بمثال ميكانيكى فهو يمثل انعكاس الضوء ومدى سرعته وحركته بحسب الجسم الصقيل الذى ينعكس عنه بارتداد الكرة عن سطح المرآة الحديد وبين انه كلما زادت المسافة التى تلقى منها الكرة ازدادت قوة ارتدادها ٠ وهو بذلك ينقل الحكم من ظاهرة الى ظاهرة أخرى تماثلها فى أمر من الأمور ٠٠ أو بمعنى آخر الانتقال من جزىء الى جزىء ٠

---

(١٤٧) ابن الهيثم المناظر : مخطوط المقالة الرابعة ورقة ٦٩ ، ورقة ٧٠ ٠

(١٤٨) ابن الهيثم : المناظر : مخطوط المقالة الرابعة ورقة ٧٠ ، ورقة ٧١ ؛ د٠ مصطفى نظيف مرجع سابق جـ ١ ، ص ٤٩ ، ٥٠ ٠

وفي هذا يذكر د· مصطفى نظيف : « أن ابن الهيثم بهذا التمثيل قد سبق (نيوتن) الذى شرح انعكاس الضوء على حسب نظرية الدقائق دون أن يتقيد كما تقيد نيوتن ، بحكم فى ماهية الضوء ، وما أشبه موقف ابن الهيثم فى هذا الموقف ببعض أســاطين علم الطبيعة فى أواخر القرن التاسع عشر لاسيما الانجليز منهم ، الذين رأوا أن يمثلوا للأمور الطبيعية بأمثلة ميكانيكية ··· وهم يتميزون فى تاريخ تطور علم الطبيعة بمذهبهم هذا ، وليس من الخطأ أن نجعل ابن الهيثم من مثلتهم ، فهو قد رأى مثل رأيهم ونهج مثل منهجهم » (١٤٩) ·

ونذكر مثالا آخر يدل على أخذ ابن الهيثم بمنهج التمثيل أوالمماثلة : « فمن ذلك أنه بين ان كل جسم مضىء بذاته فان الضوء يشرق من كل جزء منه على كل سمت مستقيم ممتـد من ذلك الجزء ·· ويعتبر ذلك المعنى بضوء الشمس ثم القمر وأيضا النار ، حيث يقول : « وهو بصدد اعتباره لضوء النار ، كذلك النار أيضا يوجد فيها هذا المعنى بعينه ، وذلك ان النار اذا ابعضت بأن يبعض موضوعها الحامل لها ، فان كل جزء فيها أضعف من ضوء جملتها وقد يمكن أن تتغير أجزاء النار من غير أن تتبعض أيضا فاذا أراد المعتبر ان يعتبر ذلك فليتخذ صفيحة من النحاس ، وليكن فيها سعة وليثقب فيها ثقبا مقتدرا ثم يدخل الأنبوب فى ثقب الصفيحة حتى يستوى طرفه مع سطح الصفيحة فى ظلمة الليل نار ليكن سراجا فى فتيلة غليظة نيرة ، فيقابل بها الثقب مسافة لها قدر ، ستظل الجهة التى فيها الأنبوب بظل الصفيحة ، ولا يترك فى الموضع ضوء سوى النار التى تعتبر وليكن ذلك من موضع لا تخترقه الريح ، ثم يقابل طرف الأنبوب بجسم كثيف · فان ضوء النار يظهر على ذلك الجزء » (١٥٠) ·

ثم يقول : « وليس بين الضوء الذى يظهر على الجسم المقابل لطرف الأنبوب فقط لانه الخطوط المستقيمة التى بينه وبين الضوء الظاهر يمتد من داخل الأنبوب ولا يقطعها شىء من الأجسام الكثيفة ، فأما الأجزاء الباقية من جرم النــار فان الضــوء يخرج منهــا الى الطرف الذى يليهــا فقط من ثقب الأنبوب ، فان دخل منها شىء فى طرف الأنبوب فانه يتقطع بحائط الأنبوب ولا ينفـذ فى طول ثقب الأنبوب ، وليس ينفـذ فى طول ثقب الأنبوب فى تلك الحال الا ضوء الجزء المقابل لطرفه فقط » (١٥١) ·

---

(١٤٩) د· مصطفى نظيف : مرجع سابق ، ص ٥ ، ج ١ ·

(١٥٠) المصدر السابق ، ص ٧٩ ·

(١٥١) المصدر السابق ، ص ٧٩ ، ٨٠ ·

ثم يبين بعد ذلك ان المعتبر عليه ان يحرك النار تحريكا رقيقا حتى يقابل الثقب جزءا من النار (١٥٢) ٠

ونستنتج من هذا الاعتبار أن ابن الهيثم يريد أن يوضح ان كل جزء من النار يشرق منه ضوء ، وان ضوء جميع الجذوة من النـار أقوى من ضوء الجزء منها وفى الجزء الأخير من الاعتبار يحاول أن يثبت ان ضوء النار أيضا يمتد على سموت مستقيمة حيث يقول : « ٠٠٠ وأيضا فان أثبت المعتبر عند ثقب الصفيحة حتى لا ينتقل ولا يتغير الجزء منها المقابل للثقب ، ثم ميل الأنبوب حتى يصير وضعه مائلا على سطح الصفيحة وطرفه مع ذلك عند الثقب ، وسد خللا أن انكشف من طرف الأنبوب ومن ثقب مما يلى باطنه الصفيحة ، قابل الأنبوب بالجسم انكشف فانه يجد الضوء يظهر على الجسم الكثيف وان غير ميل الأنبوب وميله الى غير تلك الجهة وقابل بالجسم الكثيف الذى يظهر عليه الضوء وجد الضوء يظهر عليه أيضا ٠ وان ميل الأنبوب الى جميع الجهات وجد الضوء يمتد من ذلك الجزء من النار الى جميع الجهات التى تقابله على الاستقامة ، ثم ان حرك النار حتى يقابل الثقب جزءا منها غير ذلك الجزء ، واعتبر هذا الجزء أيضا بالأوضاع المائلة كما اعتبر الجزء الأول ، وجد الضوء يمتد منه أيضا فى جميع الجهات التى تقابله ، وكذلك ان اعتبر كل جزء من النار وجده على هذه الصفة ، فيظهر من هذا الاعتبـار أن الضوء يشرق من كل جزء من النار فى كل جهة تقابل ذلك الجزء على سمت الاستقامة » (١٥٣) ٠

ثم يعقب ابن الهيثم فى نهاية هذا الاعتبار قائلا : « اذا كانت هذه الحال تظهر فى الأجزاء من الأجسام المضيئة من ذواتها فان الأجزاء الصغار ـ منها ، وان كانت فى غاية الصغر ما دامت حافظة لصورتها فانها أيضا مضيئة والضوء يشرق منها على الصفة التى تشرق فى الأجزاء الكبار وان خفيف أقوال الأجزاء عن الحس اذ هذه الحال فى الأجسام المضيئـة من ذواتها طبيعة وخاصة لازمة لذواتها وطبيعة صغار الأجزاء وكبار الأجزاء طبيعة واحدة مادامت حافظة لصورتها فالخاصة التى تخفى طبيعتها تكون فى كل جزء صغير أم كبير مادام على طبيعته وحافظا لصورته ، وأيضا فان الشمس والقمر والأجرام السماوية ليست أجزاء مجتمعة بل كل واحد منها جسم واحد متصل وطبيعته واحدة وليس فيها اختلاف وليس موضع فيها مخالف الطبيعة لموضع آخر وكذلك النار ليست أجزاء مجتمعة بل

---

(١٥٢) المصدر السابق ، ص ٨٠ ٠

(١٥٣) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الأولى ، تحقيق عبد الحميد صبره ، ص ٨٠ ، ٨١ ٠

جسما متصلا وكل موضع منها شبيه الطبيعة بالمواضع الباقية وطبيعة ما صغر منها بطبيعة كبار الأجزاء ما دام الجزء الصغير حافظا لصورة النار » (١٥٤) ٠

وابن الهيثم بهذا القول يتجه ويقترب من أحد معانى (المماثلة) التمثيل من حيث ان هناك تماثلا بين الظواهر الكونية ٠ تبين انه مادام هذه الحال تظهر فى الأجزاء من الأجسام المضيئة بذواتها (مثل الشمس والقمر والنار) فان الأجزاء منها مضيئة ٠٠٠ أى ينقل الحكم من جزىء الى جزىء ٠ ولكن هذه الأجزاء بينها تماثل فهما من جنس واحد (١٥٥) ٠

وهذه بعض اللمحات المختصرة عن منهج التمثيل (المماثلة) عند ابن الهيثم وكيفية افادته منه فى بحوثه البصرية ٠

وابن الهيثم بهذا المنهج المتكامل المؤلف من الاستقراء والاستنباط ، ثم التمثيل ، كان امتدادا لأبناء عصره وان كان ابن الهيثم يتفوق عليهم فى مجال المنهج حيث انه استخدم جميع أنواع المناهج سواء فى مجال العلوم الرياضية كالمنهج الاستدلالى والاستنباطى وأيضا استفاد من هذا المنهج فى مجال الفلك ٠

واستخدم المنهج العلمى التجريبى الذى يقوم على الاستقراء والاستنباط ٠ فى مجال العلوم الطبيعية ، وخاصة مجال البصريات والضوء ، ولقد تعمق تعمقا أكثر فى المنهج التمثيلى ووظفه بجانب المنهج التجريبى ٠

---

(١٥٤) المصدر السابق ، ص ٨١ ٠
(١٥٥) ابن الهيثم : المناظر ٠ المقالة الأولى ص ٨١ ٠

● الفصل السابع

الفكر الفلسفى عند ابن الهيثم



تمهيـــــد :

لقد أوضحنا فى الفصول السابقة الجوانب العلمية عند « الحسـن ابن الهيثم » ولقد اتضح من خلال دراستنا له من خلال مؤلفاته العلمية أنه يحتل مكانة بارزة فى تاريخ العلم .

وحاولنا ان نبين أهم انجازاته العلمية وأهم عناصر التجديد والابتكار الذى أضافه الى علم المناهج ، ومن أبرز المناهج العلمية التى ابتكرها هو المنهج العلمى التجريبى الذى يقوم على أسس هامة وهى الملاحظة والتجربة والفرض .

ويمكننا أن نقول ان « الحسن بن الهيثم » فيلسوف عام لأنه وضع نظريات هامة فى علم البصريات والضوء ، وتوصل الى صيغة القانون العـــلمى .

ونود أن نشير فى هذا الفصل الى الجوانب الفلسفية عند « الحسن ابن الهيثم » وان كان يغلب على هذه الجوانب الفلسفية الطابع العلمى البارز الا ان هذا لا يقلل من شأن ومكانة « ابن الهيثم » الفلسفية ، بل يجعلها أكثر قيمة وأهمية .

مفهوم الفلسفة عند « ابن الهيثم » :

اذا أردنا التعرف على فكر « ابن الهيثم » الفلسفى ، فلابد لنا أولا أن نوضح مفهوم الفلسفة عنده ومن خلال هذا المفهوم نستطيع تحديد المذهب الفلسفى لديه .

ونجد ان « الحسن بن الهيثم » يحدد مفهوم الفلسفة بقوله : « ان جميع الأمور الدنيوية والدينية هى نتائج العلوم الفلسفية » (١) .

ويتضح لنا من هذا المفهوم الفلسفى عند ابن الهيثم ، أنه يرجع الى الفلسفة كل شئون الدنيا والدين ، ويجعل علم الحق والعمل بالعدل نتيجة له .

---

(١) ابن ابى اصيبعة : عيون الانباء فى طبقات الاطباء ، ص ٥٣٣ .

ويقترب « ابن الهيثم » فى هذا المفهوم الفلسفى من « الكندى » (ت ٣٣٥ هـ) الذى عرف الفلسفة بأنها « علم الأشياء بحقائقها بقدر طاقة الانسان لأن غرض الفيلسوف فى علمه اصابة الحق وفى عمله العمل بالحق » (٢) ٠

بينما يعرف الفارابى الفلسفة بقوله : « انها علم الوجود بالموجودات بما هى موجودة » (٣) ويقترب هذا التعريف من تعريف أرسطو للفلسفة بأنها : « هى علم الموجود بما هو موجود » ٠

ويمكن القول ان ابن الهيثم قد تأثر بالفكر اليونانى وخاصة فكر أرسطو ، ولقد قال ابن الهيثم : « فرأيت أنى لا أصل الى الحق الا من آراء يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقليــة ، فلم أجد ذلك الا فيما قرره أرسطو طاليس من علوم المنطق والطبيعيات والالهيات التى هى ذات الفلسفة وطبيعتها » (٤) ٠

وعلى ذلك وجدنا تعريف ابن الهيثم للفلسفة نابعا من الأثر اليونانى الأرسطى ، والفلسفة كانت عند اليونان تعنى الحكمة أو كما يطلقون عليها « صوفيا » (٥) ٠

لقد اهتم ابن الهيثم بالحكمة فكتب مقاله « ثمرة الحكمة » وذكر مفهوم الحكمة بأنها : « هى علم كل حق وعمل كل نافع » (٦) ٠

ويصف ابن الهيثم العمل النافع : « بأنه عسير جدا الا من لطف حسه واعتدلت قوة النفس الناطقة بحركتها فيه ، وذلك ان للبدن آلة لثلاث قوى نفسانية » (٧) ٠

ونجد أن ابن الهيثم يؤمن بالفروق بين البشر من حيث القوى الفعلية

---

(٢) الكندى : رسائل الكندى الفلسفية ، تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريده ، ص ٤٧ جزء ١ ٠

(٣) الفارابى : الجمع بين رأى الحكمين ، ص ٨٠ ٠

(٤) ابن أبى أصيبعة : عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص ٥٥٧ ٠

(٥) أود أن أشير الى أننى تناولت الحكمة فى الفصل الثالث الخاص بتصنيف العلوم ٠

(٦) الحسن بن الهيثم : ثمرة الحكمة تحقيق د٠ أبو ريدة ، ص ٥٣٢ ٠

(٧) المصدر السابق ، ص ٥٣٢ ٠

والنفسية ويدرك ان الوصول الى الحكمة صعب وفى حاجة الى التدريج وترويض النفس البشرية لكى تصل الى هذه الحكمة ٠

ولقد اعتبر ابن سينا ـ معاصر ابن الهيثم ـ ان « الحكمة صناعة نظر يستفيد منها الانسان تحصيل ما عليه الوجود كله فى نفسه ، وما عليه الواجب ما ينبغى ان يكسبه فاعله لتشرف بذلك نفسه وتستكمل وتصير عالما معقولا مضاهيا للعالم الموجود ، وتستعد للسعادة القصوى بالأخرى وذلك بحسب الطاقة الانسانية » (٨) ٠

فكل من ابن الهيثم وابن سينا يريان أن الحكمة فى حاجة الى طاقة ومجهود لكى يسمو الانسان ويصل اليها ٠

يذهب ابن الهيثم ان للحكمة « أصولا موضوعة وقواعد مقررة » (٩) وأهم هذه القواعد هى بعض أجزاء الهندسة التى يعتبرها ابن الهيثم هى المبدأ أو المدخل لكى يسهل على المبتدئين فى طلب الحكمة سبيل السلوك اليها ٠

ويدعو ابن الهيثم الى مبدأ التبسيط والتدريج فى تدريس علوم الحكمة للمبتدئين فيقول بلفظه : « ٠٠٠ افرع اصولها واحثهم على الصبر فى تأمل ما لعلمهم منه من هذه الأصول وأرغبهم فى الاستفادة لذلك بما ابين عنه من كرائم الثمرة ولطائف الفائدة التى يظفر بها الصابر على التأمل والاستفهام لأصول الحكمة » (١٠) ٠

ويتبين من خلال هذا النص أن ابن الهيثم يهتم بطرق التعليم والتدريس ويضع لها أصولا هامة وشروطا لابد من توافرها فى المعلم والتلاميذ ، ومن أهم هذه الشروط هو الصبر والتأمل ٠

ويذكر ابن الهيثم الفوائد العظيمة والثمار التى يجنيها الحكماء من دراسة وتعلم الحكمة ، فالحكيم يستفيد من الحكمة بمعنيين أحدهما فى ذاته « وهو الفضل ، والآخر فيما يعانيه ، وهو العدل » (١١) ٠

ويحدد ابن الهيثم فضائل الحكمة ويصنفها الى ثلاثة أنواع وهى : الفضيلة النظرية وهى استعمال البرهان فى ادراك حقائق الموجودات ،

---

(٨) ابن سينا : التعليقات ، ص ١٢١ نشره عبد الرحمن بدوى الهيئة المصرية العامة للكتاب سنة ١٥٧٣ ٠

(٩) الحسن بن الهيثم : ثمرة الحكمة ، تحقيق أبو ريده ، ص ٥٣٦ ٠

(١٠) الحسن بن الهيثم : ثمرة الحكمة تحقيق أبو ريدة ، ص ٥٤٠ ٠

(١١) الحسن بن الهيثم : ثمرة الحكمة تحقيق أبو ريدة ص ٥٤٠ ٠

و « الفضيلة السياسة » : هى « تهذيب أمور العوام وضبطهم عن فعل القبيح » ·

الفضيلة الخلقية : هى تهذيب الأخلاق واستعمال التلطف والتأنى فى الحكم فى جميع الأمور ·

وتعد هـذه الفضائل هى الثمرة الحقيقية للحكمة لمن يتبع المنهج والأصول والقواعد ويتسلح بالصبر والتأمل ·

ونجد ان هذه الفضائل التى ذكرها ابن الهيثم تقترب من الحكمة عند معاصره ابن سينا الذى قسم الحكمة العملية الى ثلاثة أقسام وهى : « الحكمة المدنية وتتناول حياة الاجتماع فى المدينة أى الدولة وهى تعنى عند ابن الهيثم الفضيلة السياسية والقسم الثانى هى « الحكمة الخلقية » وتتناول حياة الفرد من حيث تربية النفس وتكوين الفضـائل والقسم الثانى الحكمة المنزلية وتتناول حياة الفرد والعلاقة بينأفرادها (١٢) ·

ويمكننا القول ان ابن الهيثم فى آرائه عن مفهوم الفلسفة يتفق مع الفكر اليونانى والفكر الفلسفى المطبوع بالدين الاسلامى فهو قد جمع بين النظر عند اليونان وبين العمل فى الاسلام ، فكانت آراؤه معتدلة ومتوازنة بين العقل والايمان وبين الجانب العلمى والجانب الدينى ·

نظرية المعرفة عند ابن الهيثم :

لقد بحث الحسن بن الهيثم فى نظرية المعرفة من خلال دراسته وأبحاثه الخاصة بعلم البصريات فلقد جعل من علم البصريات محورا أساسيا لنظرية المعرفة ، والسبب فى ذلك انه اعتبر حاسة البصر مصدرا من مصادر المعرفة ، فبواسطة طريق النظر نستطيع أن نكتسب المعلومات من الواقع الخـارجى ·

ونود أن نشير الى أن ابن الهيثم تناول بالشرح والتفسير حاسة البصر ويشرحها من الناحية التشريحية الفسيولوجية ويقوم بتشريحها ومعرفة محتوياتها ، ويشرح بعد ذلك ترتيب طبقـات العين (١٣) · وحركة العين (١٤) كما وضح كيفية التشابه بين العينين (١٥) ·

---

(١٢) ابن سينا : أقسام العلوم الفعلية ص ٢٠٥ ، من تسع رسائل في الحكمة والطبيعـة ·

(١٣) ابن الهيثم المناظر المقالة الأولى ص ٨٢ ، ٨٤ خاص بطبقات العين ·

(١٤) ابن الهيثم ، المقالة الأولى بشرح حركة العين ، ص ١٠٥ ، ١٠٦ ·

(١٥) المصدر السابق : التشابه بين العينين ، ص ١٠٧ ، ١٢٨ وأيضا انظر ص ١٢٢ ، ١٢٣ ، ص ١٢٧ ، ١٢٨ ·

ونجد أن الفارسى قد انتقد بعض التفاصيل التى ذكرها ابن الهيثم بالنسبة لتركيب العين فاعترض على ابن الهيثم عندما شرح طبقة الجليدية وتركيبها حيث يقول : « (أقول) هذا الكلام يخالف كلام جميع الأطباء الذين انتهى الينا كلامهم فى التشريح وانهم مطبقون على أن الجليدية بتمامها جوهر واحد متشابه الثقب وان الزجاجية رطوبة ثالثة تملأ تجويف العصبة مما وراء الجليدية الى ثقب المحجر » (١٦) ٠

ولسنا هنا بصدد مناقشة رأى ابن الهيثم فى تركيب العين ، ولكن نقول انه قدم هذا الشرح على اعتبار انها آلة الابصار والادراك والمبصرات ، وحاول مطابقة ذلك لما بينه وشرحه أصحاب التشريح ــ بحسب قوله ــ ولم يكن يشرح كيفية الابصار دون ان يوضح تركيب العين ويكفى انه أضاف بعض المصطلحات الفنية الخاصـــة بالعين مثل (الملتحمة ــ العنبية ــ والجليدية ــ القرنيــة ــ الرطوبة البيضية ــ الرســوبة الزجاجية ــ العنكبوتية) وبعضها يطابق الى حد ما المصطلحات الحديثة مثل القرنية ، بل انه قد أتبع ذلك برسم توضيحى لتركيب العين » (١٧) ٠

ويعلق الأســـتاذ (مصطفى نظيف) على ذلك قائلا : « فنظرية ابن الهيثم على الرغم مما فيها من نقص وعيب فهى تصور ناحية من الحقيقة وبعض اصطلاحاته مثل (مركز البصر) و (سهم مخروط الشعاع) تعبر عن معان لها نظائر فى العلم الحديث » (١٨) ٠

موقف ابن الهيثم من الواقع الخارجى :

وفى هذا نبين كيف نظر ابن الهيثم الى الواقع الخارجى أو العالم الخارجى ، وذلك أننا نجد أن ابن الهيثم وهو بصدد شرحه كيفية الأبصار يبين أن : « البصر يحس بالضوء واللون اللذين فى سطح المبصر من الصورة التى ترد اليه من الضوء واللون اللازمين فى سطح المبصر وتنفذ فى شفيف طبقات البصر ، وهذا المعنى هو الذى استقر عند رأى أصحاب الطبيعة فى كيفية الابصار » (١٩) ٠

---

(١٦) كمال الدين الفارسى : تنقيح المناظر لذوى الأبصار والبصائر ج ١ ص ٥٥ ، ومن ص ٦٢ ، ص ١١١ وعن تركيب العين بحسب ما أورده المحققون فى كتب التشريح ، وعن رسم العين ، انظر الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ج ١ ص ٢٢٥ ٠

(١٧) ابن الهيثم المناظر ٠ المقالة الأولى ، انظر رسم العين ، ص ١٣٠ ٠

(١٨) مصطفى نظيف : ابن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ج ١ ص ٢٢٥ ٠

(١٩) ابن الهيثم المناظر ، المقالة الاولى ص ١٣٨ ٠

ويشير ابن الهيثم الى مفهوم الوجود الخارجى عند شرحه لكيفية الابصار وتمييز ألوان المبصرات وترتب أجزاء كل واحد من المبصرات عند البصر وتكون موافقة الوجود (٢٠) .

فنلاحظ فى عبـارة ابن الهيثم التى يقول فيها : « وتكون موافقة الوجود » أنه يهتم بمطابقة هذه المعانى للواقع الخارجى أو الوجود بحسب تعبيره ثم يقول أيضا : « فلننظر الآن هل هذا المعنى ممكن ويصح أن يوافق الوجود » .

وابن الهيثم ينطلق اذن من مبدأ عام هو القول بوجود العالم الخارجى وجودا فى ذاته خارج الذهن وخارج الذات ، بل اننا نجد ابن الهيثم يعزو عملية الابصار الى عامل أو مؤثر خارجى ألا وهو الضوء وهو يرى أن الضوء له وجود فى ذاته وجود عينى فهو يقسم الأضواء الى (ذاتية وعرضية) وان الضوء ينفذ خلال الأجسام المشفة مثل الهواء والماء والزجاج وما الى ذلـــك .

كما ان ابن الهيثم بعد أن أثبت ان للضوء وجودا فى ذاته ، ونجده وهو بصدد الحديث عن ادراك البصر للضـوء واللون فى مقالته الثانية يبين ان الضوء ينتقل فى الوسط المشف فى زمان أى ان للضوء سرعة محدودة حيث يقول : « ... وأيضـا فانا نقول ان اللون بما هو لون والضوء بما هو ضوء ليس يدركه البصر الا فى زمان » (٢١) .

وابن الهيثم يبين وصول الضوء الى الجسم المقابل بحركة والحركة ليست تكون الا فى زمان وعلى ذلك ينتقل الضوء فى زمان أى له سرعة محدودة ، وهو بذلك ابطل السرعة الآلية للضوء التى آمن بها ديكارت (وهذه النظرية من أخطر المعلومات التى كشفها العلم الحديث عن الضوء ولم تقرر كحقيقة علمية تؤيدها التجارب الا حوالى منتصف القرن التاسع عشر وكان الأمر السائد قبل ذلك ان سرعة الضوء لانهاية لها وقد أخذ بذلك حتى العلماء الكبار أمثال كبلر وديكارت وغيرهما كثير) (٢٢) .

وعن مدى اهتمام ابن الهيثم بمطابقة الوقائع للوجود أو للواقع الخارجى فنجد أنه فى مؤلفه (الشكوك على بطليموس) ، عندما تحدث عن مواضع الغلط عند بطليموس فى كتابه المناظر وقد قال : « وأيضا فانه يقول عند كلامه فى اغلاط البصر فى الموضع الذى يذكر فيه اللوح الذى

---

(٢٠) المصدر السابق ص ١٣٨ ، ١٣٩ .

(٢١) المصدر السابق ، ص ١٤٠ .

(٢٢) زهير الكتبى : الحسن بن الهيثم ص ١٢٠ .

يخط فيه الخطوط المختلفة الألوان : ان البصر اذا حدق الى الشخص المتوسط المفروض فى وسط اللوح الذى عند نقطة التقاطع الذى بين القطرين فان الخطين اللذين هما القطران المتقاطعان ، اللذان هما السهمان الخاصان للبصرين يريان خطا واحدا منطبقا على السهم المشترك الذى هو الخط القائم على وسط الخط الواصل بين مركزى البصرين على زوايا قائمة ، وهذا غلط ظاهر يشهد به القياس والوجود جميعا » (٢٣) ٠

ويقول فى موضع آخر تكملة لاعتراضه السابق : « ٠٠٠ وكان الشخصان اللذان على السهمين قريبين من البصر فان الشخصين يريان أربعة — اثنين متباعدين متقاربين ولا يجتمعان والوجود أيضا يشهد بما ذكرناه » (٢٤) ٠

ثم يواصل ابن الهيثم اعتراضه قائلا : « اعنى انه يوجد السهمان متقاربين متقاطعين عند الشخص المتوسط يوجد الشخصان القريبان من الشخص المتوسط مجتمعين ويوجد الشخصان البعيدان من الشخص المتوسط متقاربين ومع ذلك مفترقين ما لم يزغ واحد من البصرين عن الشخص المتوسط ، ويوجد طرفا السهمين أبدا عند البصرين فالوجود والقياس يشهدان جميعا بأن ما ذكره من اجتماع سهمى البصرين على السهم المشترك باطل ومحال » (٢٥) ٠

فنلاحظ ان ابن الهيثم فى الفقرات الثلاث يهتم بمطابقة هذه المعانى للوجود — على حد تعبيره — أو الواقع الحسى ، ففى الفقرة الأولى يقول ٠٠٠ وهذا غلط يشهد به القياس والوجود جميعا ، وفى الفقرة الثانية يقول : « ٠٠٠ والوجود أيضا يشهد بما ذكرناه » ، ويكرر فى الفقرة الثالثة : والوجود والقياس يشهدان جميعا ٠

فابن الهيثم يقصد بالوجود الواقع أو العالم الخارجى — كما ذكرنا — وقد يقصد بالقياس موافقة هذه المعانى وما يستقر عليه العقل ٠

ونجد أيضا عناية ابن الهيثم بمطابقة المعانى التى ذكرها للواقع الخارجى أو الوجود حسب تعبيره ، وأيضا حينما يتخذ من الطبيعة

---

(٢٣) ابن الهيثم : الشكوك على بطليموس ، ص ٦٥ ٠

(٢٤) المصدر السابق : ص ٦٦ ، ٦٧ ٠

(٢٥) ابن الهيثم : الشكوك على بطليموس ص ٦٧ ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ٠

الخارجية مادة لاعتباراته أو استدلالاته فاستطاع بذلك أن يعبر تعبيرا صادقا عن مدى العلاقة بين الباحث والعالم الخارجى ، كما أنه من ناحية أخرى اهتم بأدوات ادراك هذا العـالم وهى الحواس خاصة العين التى اهتم ببيان تشريحها كآلة الابصار ـ التى أغفل أهميتها السابقون عليه مثل أرسطو واقليدس ، وبطليموس وان كان فى بيانه لاهمية المعرفة الحسية لم يخرج كثيرا عن الخط الارسطى ـ ثم العقل وهو ثانى اداة للادراك ، وهو فى تقسيمه لملكات العقل لم يخرج أيضا عن نمط أرسطو ، وان كان هو اعترف بقيمة العقل ـ فضلا عن الحس من الرافد الاسلامى الأصيل أى القرآن والسنة فضلا عن اسلافه من الفلاسفة الاسلاميين والمعاصرين له وهكذا استطاع ان يعبر عن نظرية المعرفة ٠

ولعل هذا ما ادى ببعض الباحثين الى اعتبار ابن الهيثم بناء على ذلك من (الواقعيين) ومن هؤلاء (مصطفى نظيف) حيث يقول : « فقد اتضح لى أن اتجاه تفكيره العام يخول لنا أن نجعله من طريق الواقعيين Realists الذين يقولون بوجود العالم الخارجى وجودا فى ذاته وجودا يصح أن نسميه موضوعيا Objective (٢٦) ولكن يتضح بعد ذلك أنه من الاسميين وليس من الواقعيين ٠

مفهوم الصورة عند ابن الهيثم :

وأود أن اشيرالى مفهوم الصورة عند ابن الهيثم وذلك من خلال ما ذكره د٠ عبد الحميد صبره فى مقالته (الصورة فى نظرية الابصار عند ابن الهيثم) والتى شرح فيها مفهوم الصورة عند ابن الهيثم خلال مؤلفه « المناظر » و « مقالة الضوء » حيث يقول : « أما المعالم التى تظهر من الفقرات المعنية فى هذين الكتابين فانها مستقلة وواضحة ويمكن وصفها بايجاز ودقة ، فالضوء صورة يمكن للأجسام المادية ان تظهر بواسطتها فى البيئة المحيطة وهى اما ان تكون متأصلة فى الجسم بحيث يمكن اعتبارها فى هذه الحالة صورة (ذاتية) أو تكون ثابتة مؤقتا على سطح الجسم ـ وفى هذه الحالة يقال انها صورة عرضية » (٢٧) ٠

---

(٢٦) مصطفى نظيف : « ابن الهيثم وأثره المطبوع فى الضوء ـ المحاضرة الأولى من محاضرات ابن الهيثم التذكارية ص ٢٥ وفى هذا المعنى انظر : زهير الكتبى الحسن بن الهيثم ، ص ١١٦ ٠

(٢٧) د٠ عبد الحميد صبره ، الصوره فى نظرية الابصار ترجمة عبد الله القمر ضمن الكتاب التذكارى ، زكى نجيب محمود بمناسبة بلوغه الثمانين ، الكويت ١٩٨٨ ، ص ٥٥٨ ٠

المرجع السابق ص ٥٥٩ ٠

ثم يقول بعد أن شرح أقسام الضوء عند ابن الهيثم الى ذاتية وعرضية وتقسيماته للأجسام الى كثيفة ومشفة وما الى ذلك ، فيقول : « ... والآن فان وجهة النظر التى نسبها ابن الهيثم الى الفيزيائيين وأراد أن يأخذ بها فى نظريته هى ان الصورة ليست مجرد ضوء ولون فحسب وانما هى صورة للموجود ذاته وصدى من الموجود الى العين حيث بدأت به عملية الابصار ... » (٢٨) .

ثم يقول بعد ذلك محاولا ايجاز فكرة ابن الهيثم : « والحل الذى سأوجزه الآن استخدم فكرتين جديدتين ، احداهما : تتعلق بفيزياء الضوء واللون والأخرى مختلفة بفسيولوجيا الرؤية البصرية ـ فالأولى منهما قدمت ما أطلق عليه « فاسكو رونكى Vasco Roncki » : تحليل سطح الأشياء المرئية بحسب النقط وفحواها أنها تدرس السطح المضىء ـ سواء أكان مضيئا بذاته أم بالعرض من حيث هو مجموعة من النقاط التى تسلك كل واحدة منها مسلكا مستقلا عن مسلك الأخريات ويأخذ ابن الهيثم صراحة بالمبدأ القائل بأن الضوء واللون يشرقان من كل نقطة على السطح المضىء على الاستقامة فى كل اتجاه . أو كما قال هو انه من صورة الضوء واللون لكل نقطة على السطح تشرق صورة الضوء واللون على استقامة فى كل اتجاه فى الصيغة تكون الصورة الأولى ، أى تلك التى تنشأ منها الصورة المشرقة هى بالطبع ص / ف (FP) أو هى الصورة باعتبارها خاصية قائمة فى الجسم من ناحية أخرى فان الصورة المشرقة باعتبارها أمرا أشبه ما يكون بنسخة من ص / ف F. P. يمكن أن يقال عنها بأنها نسخة عن ص / ف (٢٩) .

ثم يبدأ بعد ذلك فى شرح النقطة الأخرى التى تتعلق بفسيولوجيا الرؤية البصرية حيث يقول : « نأتى الآن الى فرضـــية ابن الهيثـــم الفسيولوجية وهى ثانى الفكرتين المذكورتين آنفا ، لقد تصور سطح العين (أى القرنية) والسطح الأمامى للجليدية (الرطوبة الجليدية) ، على انهما كرويان ومتحدا المركز وان مركزهما المشترك هو مركز كرة العين ، وقوام الجليدية أكثر كثافة من الهواء فى الخارج وهو كذلك يختلف فى الكثافة عما يسمى بالرطوبة الزجاجية المتواجدة مباشرة خلف الجليدية والملامسة لها ، وكرتا العينين كورتان فى تجاويف العصبين البصريين جنبا الى جنب مع الروح البصرية باعتبارها حاملة للانطباعات البصرية والروح البصرية تضطلع بمهمة مكوكية بين العينين والمخ » (٣٠) .

---

(٢٨) المرجع السابق ، ص ٥٥٩ .
(٢٩) المصدر السابق ، ص ٥٦٠ .
(٣٠) المصدر السابق ، ص ٥٦٢ .

ثم يقول : « الآن نذكر ان جملة الصور أو نسخ الصور التى تتراكم فى أى نقطة على سطح العين قد وصلت اليها من كل نقطة على الجسم المرئى فبعض هذه الصور المكونة من نقاط سوف تنكسر فى العين ، وهى ما أن تصل الى السطح الأمامى للجليدية حتى تتكسر ثانية على هذا الجسم ، وهناك صورة مكونة من نقاط أخرى – واعنى بها تلك التى تصل عبر الجو فى خطوط مرسومة من المركز المشترك ، وتكون بالتالى عمودية على سطح القرنية والجليدية ، وتمر خلال هذين السطحين بدون أدنى تغير فى الاتجاه » (٣١) .

ثم يستكمل شرحه لمفهوم الصورة قائلا : « وحتى يتسنى لابن الهيثم التوصل الى ما كان يعتبره صورة متميزة لجملة السطح المرئى داخل الجسم الجليدى ذهب الى التسليم بأن المجموعة الأخـيرة فقط من نسخ الصورة (خ / ن) تكون ذات أثر فى عملية الابصار » (٣٢) .

ثم يستطرد قائلا : « وفكرة ابن الهيثم باختصار هى اننا يجب أن نميز بين خطوط الارسال كما تحددها قواعد البصريات الفيزيائية (وهى فى حالتنا الراهنة انتشار خطوط مستقيمة ومنكسرة) وبين تلك التى على سمتها ينقل الاحساس الى المخ بالرغم من ان هاتين الفئتين من الخطوط قد تتداخـــلان » (٣٣) .

هذا هو مفهوم الصورة عند ابن الهيثم – حاولت عرضه بايجاز – والذى يبين أنه يعتمد على الضوء واللون اللذين أولاهما ابن الهيثم اهتماما خاصا ثم على الناحية الفسيولوجية للعين ، وذلك لكى يكمل التصور عن كيفية حدوث الابصار داخل العين .

ولعله من نافلة القول : « ان نشير الى أن أرسطو تحدث أيضا عن هذه الحاسة – أى البصر – باعتبارها أهم الحواس فيقدرها تقديرا خاصا لانها تأتينا بأكبر قدر من المعلومات وموضوعها أساسا هو المرئى ، والمرئى هو اللون ، واللون هو الذى يوجد على سطح المرئى بالذات ونعنى (بالذات) – والحديث لأرسطو عن المرئى – لا من حيث ماهيته بل ما يكون مرئيا لأنه يحمل فى نفسه علة رؤيته ، وفى كل لون القوة على تحريك الجسم المشف

---

(٣١) المصدر السابق ، ص ٥٦٣ .

(٣٢) المصدر السابق ، ص ٥٦٣ .

(٣٣) المصدر السابق ، ص ٥٦٤ .

بالفعل وهذه القوة هى طبيعته وهذا هو السبب فى ان اللون لا يرى بدون الضوء ، وفى الضوء فقط ، فتدرك ألوان الأشياء » (٣٤) ٠

فارســطو يؤكد على ضرورة وجود الضــوء كوســط بدونه تنعدم عملية الابصار فبدون الضوء ٠٠٠ تكون الرؤية مستحيلة فى أى مكان ٠٠٠ ولاحظ أن النص الحقيقى للنظر ليس هو الخارجى للعين ولكنه شىء ما داخل الرأس ضرورة ان يكون هذا الوسط الشفاف ممتدا ليشمل العضو الداخلى، ومن ثم فان العدسات البلورية من ذلك الجوهر الشفاف هى الماء (٣٥) ٠

وقد استقر أرسطو على هذا الرأى الأخير من (ديمقريطس) ولكنه وافقه فقط على ان العين مكونة من الماء ، وخالفه فى تفسير كيفية حدوث الابصار حيث ان العين فى رأيه لا تنفعل عن اللون مباشرة وانما ينتقل من الوســـط (٣٦) ٠

أردنا من ذلك أن نبين ان ابن الهيثم تابع أرسطو فى التأكيد على أهمية عاملى الضوء واللون فى عملية الرؤية الا انه خالفه فى مفهومه لطبيعة اللون وأثره فى عملية الضوء ـ كما انه خالف أرسطو فى طبيعة تركيب العين فارسطو يرى أنها مكونة من الماء فى حين ان ابن الهيثم أوضح تركيب العين وشرحه من الناحية الفسيولوجية بما هو أقرب الى ما ذكره المحققون من أصــحاب التشريح ، وبعض المصطلحات التى ذكرها كانت صحيحة وتوافق نظائرها فى العلم الحديث ٠

ونود أن نشير الى أن ابن الهيثم يؤمن بأن الضوء شىء له وجود وله حركة تقله من مكان الى مكان ، وتلك الحركة تقتضى زمانا ، بل وان تلك الحركة كمية موجهة فى الذهن وفى الحقيقة ، ان قوانين الانعكـــاس والانكسار شواهد اثبات على ذلك ٠

ويؤكد ابن الهيثم بأن الضوء يتحرك فى زمان بينما نجد أرسطو ينكر وجود الزمان وان الضوء يتحرك من غير وجود الزمان ، وبذلك نجد ان ابن الهيثم يختلف مع أرسطو فى آنية الضوء (٣٧) ٠

---

(٣٤) ارسطو : النفس : ترجمة د٠ أحمد فؤاد الاهوانى ـ القاهرة ـ دار الاحياء الكتب العربية عيسى البابلى الحلبى ، وشركاه ، سنة ١٩٤٩ ط ١ ، ص ٦٥ ٠

(٣٥) د٠ مصطفى النشار : نظرية المعرفة عند أرسطو ٠ القاهرة ، دار المعارف ، سنة ١٩٨٥ ، ط ٢ ص ٤٩ ٠

(٣٦) المرجع السابق ، ص ٥٠ ٠

(٣٧) احمد سعيد الدمرداش : الحسن بن الهيثم ، ص ٤٥ ٠

البحث فى وسائل المعرفة عند ابن الهيثم :

يحدد ابن الهيثم الوسائل الهامة الموصلة الى المعرفة وهى وسيلة الحواس ، ودورها فى المعرفة ، ولقد أدرك ابن الهيثم أهمية المعرفة الحسية بما ادركها أرسطو من قبل ، حيث يبدأ أرسطو كتابه (« الميتافيزيقا) بعبارة ذات مغزى فيقول : « كل انسان بطبعه مشوق الى المعرفة ، والدليل على ذلك اننا نشعر بلذة من عمل حواسنا فعلاوة على ما تقدمه لنا الحواس من نفع فاننا نحبها لذاتها خاصة حاسة البصر التى تعلو على جميع الحواس ، فهى مفضلة ليس فقط ، كما نقوم به من عمل اننـا حينما لا نرغب فى القيام بأى عمل نفضل النظر للأشياء بالبصر والسبب فى ذلك ان البصر يأتينا بقدر أكبر من المعلومات التى تجعلنا ندرك الفرق بين الموجودات » (٣٨) ٠

ولقد وجد أن ابن الهيثم قد اهتم بحاسة البصر اهتماما كبيرا من حيث تشريحها واصلاح عيوب البصر بصناعة العدسات ٠ لكى يستقبل لنا البصر المعلومات الدقيقة ولكن ابن الهيثم يدرك ان الحواس معرضة للخطأ وغير مأمونة الغلط وهو يذكر هذا المعنى فى صدر كتابة « المناظر » حيث كان يعرض آراء السابقين عليه فى حقيقة الابصار يقول : « ٠٠٠٠ فالحقائق غامضة ، والغايات خفية ، والشبهات كثيرة ، والأفهام كدرة ، والمقاييس مختلفة ، والمقدمات ملتقطة من الحواس ، والحواس التى هى العدد غير مأمونة الغلط فطريقة النظر معفى الأثر » (٣٩) ٠

وبما أن المعرفة عن طريق الحواس غير مأمونة الغلط ـ على حد تعبيره فلذلك استعان بالعقل كأداة أخرى للمعرفة ، بل انه يعتبر المعرفة العقلية هى صورة المعرفة وعنصرها أو مادتها الأمور الحسية ٠

وليس أدل على ذلك مما ذكره ابن الهيثم فى مقالته « ثمرة الحكمة » عن العقل وقواه ، حيث يقول : « للعقل ست قواعد ذاتية ، وثلاث قوى عرضية » (٤٠) ٠ فقوى العقل الذاتية هى التصور العقلى ، والحفظ ،

---

(٣٨) د٠ مصطفى النشار : نظرية المعرفة عند أرسطو ، ص ٤٣ ٠

(٣٩) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الأولى ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبرة ، ص ٥٩ ، ٦٠ ٠

(٤٠) ابن الهيثم : مقالة فى « ثمرة الحكمة » تحقيق وتقديم د٠ محمد عبد الهادى أبو ريدة ، ص ٥٣٧ ٠

الذهن ، الذكاء ، الرأى اليقينى وقوى العقل العرضية هى : الظن ، والتوهم والشك (٤١) ٠

وبذلك يمكن القول بأن العقل كأداة للمعرفة قد احتل مكانة كبيرة عند ابن الهيثم كما احتل من قبل هذه المكانة عند أرسطو ، الذى يقول : « ٠٠٠ ان آخر ما ينشأ من مدركات النفس هو ملكة العقل » ، واذا سلمنا بهذا نتبين ان ملكة العقل بحسب طبيعتها هى هدفنا كبشر وان استخدامها هو الغاية الأخيرة التى من أجلها نشأنا ، واذا صح فاننا وجدنا وفقا للطبيعة فقد اتضح اننا نعيش أيضا ، لكى نفكر فى شىء ولكى نتعلم (٤٢) ٠

فقد اعتبر أرسطو ان العقل هو آخر ملكات النفس ، بل عدة الهدف والغاية التى من أجلها نشأ الانسان وهو يقصد من هذا بالطبع استخدام العقل فى التفكير والأحكام والبراهين ، وهو مما يشكل ماهية الانسان وبالتالى الغاية من وجوده ٠

ونأتى بعد ذلك للأداة المعرفية الثالثة وهى (الحواس) فنجد ابن الهيثم قد أشار اليها اشارة موجزة فى كتابه المناظر ولم يعطها اهتماما خاصا مثلما فعل بالنسبة للحس والعقل ، فمن ذلك يقول : « وقد تقدم ان مقادير أبعاد المبصرات منها ما يدرك باليقين ومنها يدرك بالحدس ، والتى تدرك بالحدس انما تدرك من تشبيه بعد المبصر بأبعاد أمثاله من المبصرات المتيقنة البعد » (٤٣) ٠

ونستطيع ان نستشف من القول السابق أن ابن الهيثم لم يقصد بالحدس هنا الحدس العقلى أو ما يسمى بالالهام ، وانما ذكره فى طيات حديثه عن الادراك وهذا ما جعلنا نقول انه ربما قصد بذلك الحدس الحسى الذى لا يرقى الى الحدس العقلى ، والحدس الحسى هو : « الادراك المباشر لموضوع التفكير وله أثره فى العمليات الذهنية المختلفة ، فتختلط فى الادراك الحسى حدسا حسيا Intuetion sensible » (٤٤) ٠

وبذلك نكون قد بينا كيفية البحث عند ابن الهيثم فى الطرق الموصلة الى المعرفة ، وهى الحواس ، والعقل والحدس وموقفه من هذه الأدوات التى تعتبر بمثابة جسر المعرفة ٠

---

(٤١) المصدر السابق ص ٥٣٧ ، ولقد تناولت بالتفصيل العقل عند الحديث عن الملاحظة العلمية والتجريبية ٠

(٤٢) د٠ مصطفى النشار ٠ نظرية المعرفة عند أرسطو ص ٨٤ ٠

(٤٣) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقالة الثانية ، ص ٢٨٠ ٠

(٤٤) المعجم الفلسفى اصدار مجمع اللغة العربية ، ص ٦٩ ٠

ويمكننا القول ان الحسن بن الهيثم يعتبر الحس والعقل هما المبدأ الأساسى ومعيارا للمعرفة الصحيحة ٠

علم النفس وعلاقته بنظرية المعرفة عند ابن الهيثم :

لقد اهتم ابن الهيثم بالجوانب التشريحية والطبيعية فى نظريته للابصار كما أنه اهتم بالناحية النفسية فكان هذا أدعى لأن يبين حقيقة موقفه من الناحية السيكولوجية ، والتى تهتم بتمحيص العوامل النفسانية فى تشكيل المعرفة العلمية وخاصة أن ابن الهيثم خلال معالجة لهذا الموضوع وقف على كثير من المعانى النفسية (السيكولوجية) التى ذكرها علماء النفس المحدثون فيما بعد ، ومحاولة مقارنته بمن سبقوه مثل أرسطو ، وبعض معاصريه مثل ابن سينا ، ومن حيث انه أخذ بعض الأمور من الأول ، واقترب من الثانى فى معان أخرى ، وكل هذه الأمور يجب البحث فى توضيحها ٠

ان الانسان فى علاقته بالعالم الخارجى يتعرض لكثير من المؤثرات الخارجية التى تشد انتباهه والتى تتفاوت فيما بينها من حيث الشدة ، ولما كانت الحواس هى التى تساعد على الادراك لهذا العالم فانه بالتالى يقوم بكثير من العمليات العقلية من الانتباه ، والادراك ، والتخيل فأى انسان قد مر عليه كثير من الأحداث والأشخاص ليس فى حياته الحاضرة فقط ، بل أيضا فى حياته الماضية والذين اذا ما رآهم مرة أخرى يتذكرهم وما يرتبط بهم من الأحداث والأمكنة ، وهنا يأتى دور الذاكرة كملكة من ملكات العقل ٠

ومن هنا نشأ علم النفس Psychology ليدرس الانسان من الداخل وهو العلم الذى يدرس الظواهر السيكولوجية أو (وقائع الانا) والقوانين التى تحكمها وتخضع للملاحظة الداخلية والخارجية (٤٥) ٠

فموضوع علم النفس اذن هو الانسان من حيث هو كائن حى يرغب ويحس ويدرك ويعقل ويتذكر ويتخيل ويفكر ويعبر ويريد ويفعل ، وهو فى كل ذلك يتأثر بالمجتمع الذى يعيش فيه ويستعين به ولكنه قادر على ان يتخذ من نزعات وميول ورغبات وانفعالات واحساسات وصور وذكريات ناحيتين ناحية ذاتية داخلية وناحية موضوعية خارجية (٤٦) ٠

---

(٤٥) انظر : المعجم الفلسفى ـ اصدار مجمع اللغة العربية ، ص ١٢٦ ٠

(٤٦) د٠ يوسف مراد ، مبادىء علم النفس العام ـ القاهرة ، دار المعارف ط ٧ ، ص ١١ ٠

ومن هنا جاءت سيكولوجية العلم تعبيرا عن الصلة بين الانســان (الباحث) والعلم وهى مبحث فى العمليات النفسية والعقلية التى تتعلق بالكشف العلمى ·

مما تميزت به من القدرات الابداعية والخيالية الموجهة لحل المشكلات العلمية وتاريخ العلوم حافل بالكثير من أقوال وسير العلماء الذين صنعوه وفيها ما يتضمن ادراكهم الواعى لآثار تجاربهم واكتشافاتهم وثقتهم المسبقة فى سلامة نظرياتهم على المدى البعيد (٤٧) ·

فالمخيلة فى هذا الضوء ، تعد من أعظم القوى الخلاقة فى الحياة المتحضرة ، لانها هيأت القوالب التى استعملها البشر ليفرغوا فيها حقائق الواقع الغليظة ويصوغوا أشكالا ذات دلالة وجمال (٤٨) ·

أما بالنسبة لمفكرنا (ابن الهيثم) فانه قد اهتم بالنواحى النفسية فى نظريته فى الابصار ، بل لقد أفرد مقالته الثانية من كتابه « المناظر » عن الادراك ، أى ادراك المرئيات ··· وما يتعلق بذلك من عمليات عقلية أخرى ·

الادراك عند ابن الهيثم (٤٩) :

انـــواع الادراك :

أولا : الادراك الحسى ·

ثانيا : الادراك بالمعرفـــة ·

ثالثا : الادراك بالقياس والتمييز ·

رابعا : الربط بين الادراك والاستدلال ·

أولا : الادراك الحسى :

تحدث ابن الهيثم عن الادراك الحسى فى المقالة الثانية من كتاب « المناظر » ويؤكد ابن الهيثم فى هذه المقالة ان ادراك البصر للمبصرات لا يكون فى جميع الأوقات ولجميع المبصرات وعلى جميع الأحوال على صفة

---

(٤٧) د· أحمد فؤاد باشا : فلسفة العلوم بنظرة اسلامية ، ص ٧٧ ·

(٤٨) رينيه ديبوه ـ رؤية العقل ـ ترجمة فؤاد صروف ـ بيروت المؤسسة الوطنيـة للطباعة والنشر ، ١٩٦٢ ، ص ٦٧ ·

(٤٩) A. L. Sabra, In Al-hazen, theory of visualperception, p. 160, From : :tudies in perception : St. University Press, 1910.

واحدة بل ان هناك اختلافا فى احساس البصر بالمبصرات من حيث كيفية احساس الباصر بالمبصرات من البعد الواحد ومن الوضع الواحد ، بحسب قصد الناظر وتعلمه لادراك المبصر ، وتعمده لتتميز المعانى التى فيه (٥٠) .

ويوضح ابن الهيثم أهمية حاسة البصر فى الادراك بقوله : « ان حاسة البصر ليس يدرك شيئا من المعانى المبصرة ، الا فى الجسم . والأجسام تجمع معانى كثيرة وتعرض فيها معان كثيرة ، وحاسة البصر يدرك من الأجسام كثيرا من المعانى التى تكون فيها وكثيرا من المعانى التى تعرض فيها » (٥١) .

ويتحدث ابن الهيثم عن اللون بقوله : « هو أحد المعانى التى تكون فى الأجسام والضوء هو أحد المعانى التى تعرض فى الأجسام وحاسة البصر يدرك هذين المعنيين من الأجسام ويدرك من الأجسام معانى أخرى غير هذين المعنيين » (٥٢) .

ونجد ان ابن الهيثم يصنف أنواع المعانى الى أربعة أنواع وهى ١ ـ الشكل ٢ ـ الوضع ٣ ـ العظم ٤ ـ الحركة ـ وغير ذلك من المعانى التى سوف يأتى تفصيلها بعد كما يذكر ابن الهيثم العمليات الادراكية التى تتم عن طريق البصر ويحددها على النحو التالى :

١ ـ ادراك تشابه الألوان واختلافها .

٢ ـ ادراك تشابه الأضواء واختلافها .

٣ ـ ادراك تشابه الأشكال والأوضاع والحركات .

٤ ـ ادراك تشابه المعانى الجزئية .

٥ ـ ادراك تشابه الأشخاص واختلافها .

وبعد أن يحدد ابن الهيثم الادراك وأنواعه للألوان والأوضاع المتشابهة يوضح لنا كيفية ادراك المعانى وصفاتها فيقول : « الا انه ليس ادراك حاسة البصر لجميع المعانى على صفة واحدة ولا ادراكها لكل واحد من المعانى بمجرد الحس ، وذلك ان حاسة البصر اذا أدركت شخصين من الأشخاص فى وقت واحد وكان الشخصان متشابهين فى الصورة فانها

---

(٥٠) ابن الهيثم : المناظر ، ص ١٩٩ ، تحقيق د. عبد الحميد صبره ..
(٥١) المصدر السابق ، ص ٢١٦ .
(٥٢) المصدر السابق ، ص ٢١٦ .

تدرك الشخصين وتدرك انهما متشابهان وتشابه صورتى الشخص ليس هو الصورتين انفسهما ولا واحدة منهما » (٥٣) ٠

وهكذا نجد ان ابن الهيثم بين ان ادراك البصر للمبصرات لا يكون فى جميع الأوقات ، ولجميع المبصرات فى جميع الأحوال على صفة واحدة ـ وتختلف كيفية احساس البصر للمبصر بل للمبصر الواحد ثم يبين بعد ذلك ان البصر يدرك كثيرا من المعانى التى تكون فى الأجسام ، وكثيرا من المعانى التى تفرض منها ٠ ثم يوضح ان ادراك البصر لجميع المعانى لا يكون على صفة واحدة ولا ادراكها لكل واحد من المعانى بمجرد الحس ٠ وذلك انه قد ادرك التشابه بين صورتين وذلك لا يكون بمجرد الحس فقط ٠

ويوضح ابن الهيثم هذا الأمر قائلا : « اذا كانت حاسة البصر تدرك الشخصين من الصورتين اللتين تحصلان فى البصر ليس هى الصورتين أنفسهما اللتين فى البصر ولا واحدة منهما وليس يحصل فى البصر صورة ثالثة للشخصين ، يدرك الحس منها التشابه ، وليس يحصل فى البصر للشخصين غير الصورتين فقط فليس ادراك حاسة البصر للتشابه من صورة ثالثة تحصل فى البصر تخص التشابه » (٥٤) ٠

ثم نجد ان ابن الهيثم يشرح كيفية ادراك التشابه بين الصورتين بأن نبدأ أولا بتحديد معنى تشـــابه الصورتين فانه يكون عن طريق اتفاقهما فى معنى من المعانى وهذا المعنى لابد ان يتوافر فى كل واحدة من الصورتين وفى هذه الحالة يكون الادراك بالتشابه عن طريق القياس أى قياس احداهما بالأخرى وادراك المعنى الذى به يتشابهان فى كل واحد منهمـــا ٠

ويفسر ابن الهيثم كيفية ادراك حاسة البصر لصورة ثالثة متشابهة مع الصورتين المتشابهتين فيقول : « واذا كانت حاسة البصر تدرك التشابه ولم يكن فى البصر صورة ثالثة يدرك فيها التشابه ، وكان التشابه ليس يدرك الا من قياس احدى الصورتين بالأخرى فحاسة البصر اذن انما تدرك تشابه الصورتين من قياس احدى الصورتين اللتين تتحصلان فى البصر احداهما بالأخرى » (٥٥) ٠

---

(٥٣) المصدر السابق ، ص ٢١٦ ٠

انظر أيضا : Studies in preception : interelations in the History of Philosophy an science, ed, peterh, Jochaner and Robert G. Turnbull, Ohio by All Sabra. p. 167.

(٥٤) ابن الهيثم : المناظر : تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقالة الثانية ، ص ٢١٦ ، ٢١٧ ٠

(٥٥) ابن الهيثم : المناظر ٠ تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقالة الثانية ، ص ٢٧٦ ٠

وبعد أن عرضنا من خلال نصوص ابن الهيثم كيفية الادراك بالتشابه بين الصورتين نعرض كيفية الادراك بالاختلاف بين الصورتين فهو يقول : « وكذلك أيضا يدرك حاسة البصر اختلاف الصورتين المختلفتين عن قياس احدى الصورتين بالأخرى » (٥٦) ٠

ونستنتج من ذلك ان ادراك البصر سواء أكان الادراك بالتشابه أم ادراكا بالاختلاف فانه يكون عن طريق القياس ، وهنا يؤكد ابن الهيثم على أهمية القياس فيقول : « وكذلك أيضا يدرك حاسة البصر اختلاف الصورتين المختلفتين من قياس احدى الصورتين بالأخرى » (٥٧) ، فهنا يوضح ان البصر كما يدرك التشابه يدرك الاختلاف بين الصورتين ٠

ونستنتج من النصوص السابقة أن ابن الهيثم قد فسر لنا كيفية الادراك بالتشابه والادراك باختلاف بين الصورتين أو ثلاث الصور ويتم هذا الادراك عن طريق القياس ٠

ادراك الاختلاف بين لونين :

ونوضح نوعا آخر من الادراك وهو ادراك الاختلاف بين لونين : فيقول ابن الهيثم فى ذلك : « وأيضا فان البصر اذا ادرك لونين من جنس واحد وكان احدهما أقوى من الآخر » (٥٨) ويقدم ابن الهيثم مثالا على ذلك فيقول : « ٠٠٠ كأخضر زنجارى وأخضر فستقى ، فان الحاس يدرك انهما أخضران ويدرك ان احدهما أشـــد خضرة من الآخر ويفرق بين الخضرتين ، فهو يدرك تشابههما فى الخضرة » (٥٩) ٠

ويأخذ ابن الهيثم مثال اللون وهو اللون الأخضر ويطبق عليه عملية الادراك وكيفية الاحساس وكيف يفرق البصر بين الخضرتين فيقول : « والتفريق بين الخضرتين ليس هو نفس الاحساس بالخضرة لأن الاحساس بالخضرة انما هو من اخضرار البصر بالخضرة والبصر بكل الخضرتين يخضر ، ومن اخضراره بكلتـا الخضرتين يدرك الحاس أنهما من جنس واحد ٠ فادراكه ان احدى الخضرتين أقوى من الأخرى وادراكه أنهما من جنس واحد هو تمييز التلون الذى يصل فى البصر لا نفس الاحساس بالتلون » (٦٠) ٠

---

(٥٦) المصدر السابق ، ص ٢١٧ ٠

(٥٧) انظر أيضا : A. L. Sabra, Ibid, p. 164.

(٥٨) ابن الهيثم : المناظر ـ المقالة الثانية ، تحقيق عبد الحميد صبره ، ص ٢١٧ ٠

(٥٩) المصدر السابق ، ص ٢١٨ وأيضا : A. L. Sabra, Ibid, p. 164.

(٦٠) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٢١٨ ٠

ونستنتج من هذا النص ان الادراك بين لونين يكون عن طريق التمييز وهنا نجد ان ابن الهيثم قد فرق بين الادراك بالقياس والادراك بالتمييز وحدد معنى وظروف كل من الادراك بالقياس ، والادراك بالتمييز ٠

وبعد ان عرض لنا ابن الهيثم الادراك بالتشابه والادراك بالاختلاف لكل من الصور والالوان ، فانه يفسر لنا كيفية الادراك بين الأضواء بقوله ان حاسة البصر يدرك الأضواء ويفرق بين الضوء القوى والضوء الضعيف ، ويدرك تشابه الأضواء فى القوة والضعف (٦١) ٠

وينتهى ابن الهيثم الى ان حاسة البصر لها القدرة على الادراك سواء اذا كان هذا الادراك لتشابه الألوان واختلافها ، وادراكها لتشابه الأضواء واختلافها ثم يذكر النوع الثالث وهو الادراك لتشـــابه تخطيط صور المبصرات وهيئاتها ولاختلافها واختلاف حياتها وانما هو تميزها وقياس بعضها الى بعض لا لمجرد الحس (٦٢) ٠

ويفهم من هذا النص ان ابن الهيثم يفرق بين أنواع الادراك فهناك ادراك بمجرد الحس ، وادراك بالتمييز وادراك بالقياس ، ويعبر عن ذلك بأن بين أن الادراك بالتشابه والادراك بالاختلاف بين الألوان والأضواء انما يكون بالقياس والتمييز وليس بالحس فقط ٠

الادراك بالتمييز والقياس للجسم الشفيف :

ويتحدث ابن الهيثم عن ادراك حاسة البصر للشفيف من الأجسام بأنه أيضا لا يتم ادراكهـــا الا بالتمييز والقيـــاس ، ولكن نجد الوضـــع مختلفا ويختلف بالنسبة لادراك الأحجار المشفة فيحدد ابن الهيثم كيفية ادراكها فيوضح ذلك بقوله : « ذلك الأحجار المشفة التى شفيفها يسير ليس يدرك البصر شفيفها الا بعد ان يقابل بها الضوء وتستشف فاذا أدرك الضوء من ورائها ادرك أنها مشفة » (٦٣) ٠

ونحن الآن بصدد نوع آخر من الادراك ، وهو ادراك ما وراء الجسم الشفيف وهو غير ذلك الجسم ويذهب ابن الهيثم ان ادراك الجسم ليس ادراكا بمجرد الحس وانما هو الادراك بالاستدلال ويقول فى ذلك :

---

(٦١) المصدر السابق ، ص ٢١٨ ٠

(٦٢) المصدر السابق ، ص ٢١٨ ٠

(٦٣) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبرة ، ص ٢١٨ ٠

« فالشفيف ليس يدرك الا بالاستدلال واذا كان ليس يدرك الشفيف الا بالاستدلال فليس ادراك الشفيف الا بالتمييز والقياس » (٦٤) ٠

فهو بذلك يبين أن ليس ادراك التشابه والاختلاف فقط يكون بالتمييز والقياس بل أيضـــا ادراك شفيف الأجسام المشفة ويسمى ذلك ادراكا بالاستدلال وسوف نوضح مثالا آخر على الادراك بالاستدلال فى موضع آخر – ويورد ابن الهيثم مثالا على ذلك قائلا : « وأيضا فان الكتابة ليس تدرك الا من تميز صور الحروف وتأليفها وقياسها بأمثالها التى قد عرفها الكاتب من قبل ذلك وألفها وكذلك كثير من المعانى المبصرة اذا تؤملت كيفية ادراكها وجدت ليس تدرك بمجرد الاحساس بدلا من مجرد الحس » – ثم يقول : « واذا كان ذلك كذلك فليس جميع ما يدرك بحاسة البصر يدرك بمجرد الحس بل كثير من المعانى المبصرة التى تدرك بالتمييز والقياس من الاحساس بصورة المبصر لا بمجرد الحس فقط » (٦٥)

ويبدو من خلال الملاحظة فى الفقرة السابقة ان ابن الهيثم استخدم لفظ (بمجرد الحس) فى حين أنه استخدم من قبل لفظ (بمجرد الاحساس) فقد يقصد بالعبارة الأولى (بمجرد الحس) ادراك احدى خصائص الجسم المدرك ويقصد بعبارة (بمجرد الاحساس) ، الصورة المنطقية فى الذهن والتى يحس بها الانسان مع ادراكها بقياس وبتميز ، وعن هذه التفرقة يعلق الدكتور/ عبد الحميد صبره قائلا : « ولكن ما يعنيه ابن الهيثم بعبارة (الادراك بمجرد الحس هو ادراك أى من هاتين الصفتين) – أى الضوء واللون باعتبارها خاصية لجسم ما وهى خاصية غير متماثلة لا مع الانطباع الناشىء فى العين ولا مع الادراك الخاص بهذا الانطبـــاع وهذا الادراك الانطباعى هو ببساطة – ما يطلق عليه ابن الهيثم اسم (الاحساس) كما أنه ادراك بواسطة الاحساس الخالص ليس مماثلا لمعرفة الضوء بوصفه ضوءا ذا درجة معينة من الشدة أو اللون بوصفه لونا ذا كيفية أو صيغة معينة ، وتشكل مثل هذه المعرفة ضربا آخر من الادراك يدعى ادراكا بالمعرفة (يتأتى فى مثل هذا المثل من انضواء الصفة المدركة تحت فكرة معينة أو (صورة كلية) وهذه عملية لا تتم فى حالة الادراك بواسطة الحس الخالص » (٦٦) ٠

---

(٦٤) المصدر السابق ، ص ٢١٨ ٠

(٦٥) المصدر السابق ، ص ٢١٨ ٠

(٦٦) المصدر السابق ص ٢١٩ ، وأيضا انظر الدكتور عبد الحميد صبره ، الصورة فى نظرية الابصار عند ابن الهيثم ص ٥٧١ ، ٥٧٢ ٠

ويعـد تعقيب الدكتـور صبرة شرحا كافيا لمعنى الادراك بمجـرد الحس وما يسميه ابن الهيثم (الاحساس) كما ان فيه ردا على ما ذكره الدكتور نظيف فهو يقول : « نحن نرى ان المقصود فى أقواله لفظ الادراك مطلقا معنى عام غير محدود وهو أقرب الى معنى الشعور منه الى المعنى المحدود الذى يؤديه لفظ الادراك فى بحوث فى علم النفس الحديث ، فالذى يعنيه ابن الهيثم من القول (بالادراك بالحس المجرد) انما هو مدلول لفظ الاحساس فى الاصطلاحات الحديثة وهو المعنى الذى يدل على حالة نفسية أو شـعورية تحدث رأسـا عن انفعال العضـو الحاس بفعل المؤثر الخارجى » (٦٧) ٠

الادراك بالمعرفـة :

ونجد ابن الهيثم يتحدث عن أنواع الادراك وهو الادراك بالمعرفة حيث يقول : « وأيضـا فان البصر يعرف المبصرات ويدرك كثيرا من المبصرات وكثيرا من المعانى المبصرة بالمعرفة ، فيعرف الانسان انه انسان ، ويعرف الفرس انه فرس ، ويعرف زيدا بعينيه انه زيد اذا كان قد شاهده من قبل وكان ذاكرا لمشاهدته ، ويعرف الحيوانات المألوفة ، ويعرف النبات والثمار والأحجار والجمادات التى قد شاهدها من قبل وشاهد أمثالها ، ويعرف الآلات وما يكثر استعماله وتكثر مشاهدته ، ويعرف جميع المعانى المألوفة التى تكون فى المبصرات التى تكثر مشاهدته لها » (٦٨) ٠

ونود أن نشير الى أن ابن الهيثم قد تنبه الى ان الادراك الحسى وحده لا يكفى بل هناك ادراك بالمعرفة وادراك بالقياس وادراك بالتمييز وابن الهيثم بذلك يتفق مع (زمن) الذى يقول : « ٠٠٠ لكن ان كان ادراكنا الحسى وحده لا يكفى حين ينحصر فهمنا له فى حدود ما نلاحظه ملاحظة موضوعية ٠٠ على أنه لا يجوز لنا بحال من الأحوال أن نفترض بأن ادراكنا الحق لشىء ما يتضمن معرفتنا لطبيعة ذلك الشىء والقائلون بأن الادراك الحسى وحده كاف للكشف عن حقائق الأشياء واهمون وهما لابد من التخلص منه اذا أردنا لفلسفتنا ان تكون شيئا أكثر من مجرد قضـية خيالية لمنعه » (٦٩) ٠

---

(٦٧) د٠ مصطفى نظيف ، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ج ١ ، ص ٢٤٧ ٠

وأيضا انظر : A. L. Sabra. Ibid, p. 172.

(٦٨) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الثانية تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٢١٩ ٠

(٦٩) برتراند رسل : الفلسفة بنظرية علمية تلخيص وتقديم د٠ زكى نجيب محمود ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٦٠ ، ص ٤٥٨ ، ٤٥٩ ٠

وهذا أيضا ما قصد اليه ابن الهيثم حين أوضح أن ادراك البصر لمائيات الأشياء أى لماهيات الأشياء لا يكون الا بالمعرفة ، وليس ادراكا بمجرد الاحساس ، ذلك ان البصر ليس يعرف كل ما شاهده من قبل ، واذا ادرك البصر شخصا من الأشخاص وغاب عنه مدة ثم شاهده من بعد ولم يكن ذاكرا لمشاهدته الأولى فليس يعرفه وانما يعرف ما يعرفه اذا كان ذاكرا لمشاهدته من قبل ٠ فلو كانت المعرفة هى ادراكا لمجرد الاحساس لكان البصر اذا رأى شخصا قد شاهده من قبل عرفه عند المشاهدة الثانية على تصاريف الأحوال ـ ولكن البصر ليس يعرف الشخص الذى قد شاهده من قبل الا اذا كان ذاكرا لمشاهدته الأولى ولصورته التى ادركها فى الحالة الأولى أو فى المرات التى تكررت عليه تلك الصورة من قبل وليس تكون المعرفة الا بالذكر ٠ واذا كانت المعرفة ليس تكون الا بالذكر فالمعرفة اذن ليس هى ادراكا بمجرد الاحساس » (٧٠) ٠

ونجد أن هناك صلة كبيرة بين الادراك والذاكرة عند ابن الهيثم حيث انه يعتبر ان الذاكرة درجة من درجات الادراك أو هى احدى الدعائم التى تقوم عليها عملية الادراك ٠

يمكن القول ان ابن الهيثم قد بحث فى نظرية المعرفة من زاوية علم النفس وزاوية علم الابصار وبهذا يعتبر ابن الهيثم قد أضاف الجديد فى مجال نظرية المعرفة وابتكر فى تحديد مدلولاتها ومصطلحاتها من حيث المقارنة بينه وبين الفلاسفة المسلمين المعاصرين له من أمثال ابن سينا والسابقين عليه من أمثال الكندى والفارابى والجديد الذى أضافه ابن الهيثم هو علم النفس حيث يذهب الى القول بالذاكرة والتى تعنى فى علم النفس هى (التى تحفظ البيانات التى تم ادراكها بشكل ما فى مخزن وقتى ، يعد بمعنى ما مركز شعور المرء الى ان يتم تناول هذه البيانات وطاقة الادراك هذه تختلف من شخص لآخر) (٧١) ٠

تعريف الـــذاكرة :

أما الذاكرة Memory من حيث ارتباطها بالادراك « فهى تدخل فى عملية الادراك من عدة نواح ، والحواس لها القدرة على اختزان المعلومات

---

(٧٠) ابن الهيثم : المناظر ص ٢١٩ ، ٢٢٠ وأيضا انظر تعليق الدكتور عبد الحميد صبره دراسات فى الادراك فى تفسيرات تاريخ الفلسفة والعلم بجامعة باريس سنة ١٩٧٠ ـ باللغة الانجليزية انظر : A. L. Sabra, Ibid., p. 163.

(٧١) R. Wpayne, Cognitive alities, in H. J. Exsenck (ed) Hand Book 6 normal Psychology, London Pitman, 1973, p. 422.

التي تصلها لفترة مؤقتة ٠٠٠ وبفك رموز المعانى يقارن الانسان المرئيات والأصوات والأحاسيس الأخرى بخبرات مماثلة فى الذاكرة » (٧٢) ٠

ونجد البعض يرى (ان للتذكر درجات مختلفة ، فهناك ، ما يمكن تسميته بالاسترجاع التلقائى وهو حضور الذكريات فى الذهن بدون ان يكون هناك مناسبات صريحة لحضورها ٠٠٠ اما ما يقابل الاسترجاع التلقائى فهو ما يعرف بالتذكر المتعمد أو بالاستدعاء) (٧٣) ٠

والاستدعاء هو استرجاع الذكريات مع ما يصاحبها من ظروف المكان والزمان ، وبالاستدعاء تنقل عملية التذكر من عالم المدركات الخارجية كما هو الحال فى التعرف الى عالم التصورات الذهنية مع تحديد هذه التصورات فى الزمن الماضى ، لا فى الحاضر والا نكون بازاء عملية ادراك ولا فى المستقبل والا نكون بازاء عملية تخيل » (٧٤) ٠

وما ذكره ابن الهيثم عن (الذكر) أو (التذكر) كما يطلق عليه يتفق الى حد كبير مع معناه فى علم النفس لأن التذكر فيه نوع من الاستدعاء أى استدعاء الصورة الماضية وذلك بعد التعرف عليها ٠

وأما التعرف فليس موضوعه « اعادة الذاكرة التى نستند عليها معتمدين على الأشياء المدركة فى الخارج لمعرفة مطابقتها لتجاربنا السابقة أو عدم مطابقتها فى استدعاء الذكريات فالتعرف موجود ضمنا ما دمنا لا يعترينا الشك فى صحة ما نستدعيه ، ويكون التعرف اما تلقائيا أو منعكسا على نفسه أو مصحوبا بالشعور بالتعرف ، وسلوك الحيوان مقصور على النوع الأول سلوك الانسان ، فهناك جانب التعرف العملى الذى يصحب الأفعال الشعورية تعرف مصحوب الشعور بالبحث والمحاولة وبالحكم بأن هذا الشيء أو هذه الذكرى جزء من التجارب السابقة بدون تحديد ظروف اكسابها الزمانية » (٧٥) ٠

وبذلك يكون ابن الهيثم على حق حين ربط الادراك بالمعرفة وأيضا بالتذكر كما أنه بين فيما ذكره عن قدرة الذاكرة فى اختزان الصور واسترجاعها مرة آخرى مع ما ذكره (بفردج) حيث يقول : « وكثيرا

---

(٧٢) لندا ٠ ل ٠ دافيدوف (مدخل علم النفس) ترجمة سيد الطواب وآخرين مراجعة فؤاد أبو حطب ، القاهرة ، دار ماكجروهيل للنشر ، ط ٢ ، بدون تاريخ ص ٢٤٨ ٠

(٧٣) د٠ يوسف مراد : مبادىء علم النفس العام ٠ القاهرة ٠ دار المعارف ط ٨ ، ص ٢٤٥ ٠

(٧٤) د٠ يوسف مراد ، مرجع سابق ، ص ٢٤٨ ٠

(٧٥) د٠ يوسف مراد مبادىء علم النفس العام ، ص ٢٤٨ ٠

ما يلاحظ المرء التغيرات التى تطرأ على منظر مألوف دون ان يعرف عنه هذا التغير » وقد تناول (هـ · و · جورج) هذه النقطة ، فقال : « فيبدو الأمر كما ولو كانت الذاكرة مخزنا ما يشبه الصورة الفوتوغرافية السلبية لمنظر مألوف جدا وعدد المشاهدة الثانية تضاهى هذه الصورة المنطقية فى الذاكرة بطريقة لا شعورية بالصورة المرئية الفعلية وكما هو الحال عند مقارنة صورتينسلبيتين متشابهتين فانالاهتمام ينجذب في التو نحو المواضع التى لا ينطبق فيها الاثنتان تماما من حيث يوجد تغير فى احداهما بالنسبة الى الأخرى ، ومما يجدر ذكره ان هذه الصـــورة الكليـة المنطقية فى الذاكرة لا يمكن استحضارها دائما فى الذاكرة ، على نحو يستغنى معه وصف تفاصيلها » (٧٦) ·

الادراك بالقيـــاس :

القياس هو : « قول مؤلف من قضايا اذا سلمت بها لزم عنها لذاتها قول آخر كقولنا : العالم متغير وكل متغير حادث فانه قول مركب من قضيتين اذا سـلمنا بهمـا لزم عنهما لذاتهما أن العالم حادث هذا عند المنطقيين ، وعند أهل الأصول القياس ابانة حكم المذكورين بمثل علته فى الآخر ، واختيار لفظ الابانة دون الاثبـات ، لأن القياس مظهر للحـكم لا مثبت وذكر مثل الحكم ومثل العلة احتراز عن لزوم القول بانتقـال الأوصاف واختيار لفظ المذكورين ليشمل القيـــاس بين الموجودين وبين المعدومين » (٧٧) ·

ولقد استخدم ابن الهيثم القياس (لأنه يعتبر أبســط صــــور الاستنباط ، فى ســـياق شرحه لكيفية ادراك المعانى المبصرة بالتمييز والقياس ذكر مثالا لتوضيح ان المقاييس التى مقدرتها الكلية ظاهرة ومستقرة فى النفس لا تحتاج الى زمان فى ادراكها ونجده أيضا استخدم للقياس فى هذا النص بقوله : « ··· كذلك جميع المقاييس التى مقدماتها الكلية ظاهرة ومستقرة فى النفس ليس تحتاج القوة المميزة فى ادراك نتائجها الى زمان مقتدر بل فى حالة فهمها للمقدمة قد فهمت التسمية » (٧٨) ·

ويذكر ابن الهيثم مثالا يؤكد فيه للقياس فيقول : « مثال ذلك لو طرق سمع سامع صحيح التمييز قول قائل هذا الشخص كاتب لكان ذلك السامع يدرك فى الحال مع نفس فهمه لهذا اللفظ ان ذلك الشخص

---

(٧٦) و – أب ربفردج : فن البحث العلمى ص ١٦٣ ، ص ١٦٤ ·

(٧٧) الجرجانى : التعريفات : القاهرة · مصطفى البابلى الحلبى وأولاده ١٩٣٨ . ص ١٥٩ ·

(٧٨) ابن الهيثم : المناظر – المقالة الثانية ، ص ٢٢٢ ، ص ٢٢٣ ·

الذى سمع بصفته هو انسان وان لم ير ذلك الشخص ومن غير توقف ولا زمان مقتدر ، وليس ادراكه لأن الشخص الكاتب انسان الا بالمقدمة الكلية وهى ان كل كاتب انسان فمن استقرار هذه المقدمة فى النفس وظهورها عند القوة المميزة صار السامع متى سمع بالمقدمة الجزئية التى هى هذا الشخص كاتب فهم فى الحال ان ذلك الشخص انسان · وكذلك ان قال قائل ما أمضى هذا السيف فان السامع المميز اذا سمع هذا اللفظ فهم فى الحال ان ذلك السيف المشار اليه جديد ، وليس ادراكه بأن ذلك السيف جـديد الا بالمقـدمة الكلية التى هى كل سيف ماض فهو جديد » (٧٩) ·

ونجد فى نص آخر يقول : « وكذلك جميع المقاييس التى مقدمتها ظاهرة ومستقرة فى النفس وحاضرة للذكر ندرك القوة المميزة نتائجها فى حال استماعها للمقدمة الجزئية وفي زيادة فى غياب الصفر ، ولا يكون بين الآن الذى يقع فيه فهم المقدمة الجزئية وبين الآن الذى تدرك فيه القوة المميزة المتجهة زمان ظاهر المقدار كما يكون فى ترتيب القياس باللفظ وذلك ان القياس المتبع ليس يكون قياسا فى اللفظ الا بترتيب المقدمات ومثاله هذا الشخص كاتب وكل كاتب انسان فهذا الشخص انسان · فبهذا الترتيب صار اللفظ قياسا وانتجت النتيجة » (٨٠) ·

نلاحظ ان ابن الهيثم على الرغم من اتخاذه القياس لديه شكل القياس الأرسطى الا انه ابتعد عن الصورية التى اتسم بها قياس أرسطو اذ أن ابن الهيثم قد اضفى عليه واقعية من حيث انه من جعل مادة القياس مستقاه من الواقع ، كما انه أكد على ضرورة ان يكون القياس منتجا وذلك فى عباراته : « ··· وذلك القيـــاس المنتج ليس يكون قياســا فى اللفظ الا بترتيب (المقدمات) كما ذكرت فى الفقرة السابقة ، ولا يكون القياس عقيما » ، فكأنه نقد القياس الأرسطى ولكن بطريقة غير مباشرة ·

ولنفرض مثالا آخر لاستخدامه القياس مرة أخرى حيث يقول : « وكثير من المعانى التى ليس ادراك التمييز لصحتها الا بالقياس يظن بها انها علوم أول وانها تدرك بنظرة العقل وليس ادراكها بقياس ·· ومثال ذلك ان الكل أعظم من الجزء يسمى علما أول يظن به انه يحكم بصحته بفطرة العقل وليس ادراك صحته بقياس لسرعة قبـول الفهم له ولأن التمييز لا شك فيه وقت من الأوقات » (٨١) ·

---

(٧٩) ابن الهيثم : المقالة الثانية ص ٢٢٢ ، ٢٢٣ ·
(٨٠) المصدر السابق ، ص ٢٢٢ ، ٢٢٣ ·
(٨١) المصدر السابق ، ص ٢٢٤ ·

ثم يرتب ابن الهيثم القياس السابق فيقول : « وترتيب هذا القياس فى اللفظ بكل يزيد على الجزء وكلما يزيد على غيره فهو أعظم منه ، فالكل أعظم من الجزء بالقياس ولكن مقدمته الكلية ظاهرة عذرها فهى تدرك نتيجتها فى حال ورود المقدمة الجزئية وفى حال فهمها لها ، والمقدمة الجزئية هو معنى الكل فى زيادة على الجزء ، والاستقرار صدق نتيجة هذا القياس فى النفس وصحتها فى الفهم وحضورها للذكر صارت متى وردت القضية قبلها العقل من غير اســـتئناف قياس بل معرفته بها فقـــط » (٨٢) ٠

ويعلل ابن الهيثم على ذلك قائلا : « وكلما كان من هذا الجنس من العلوم فانه يسمى علما أول ويظن به انه يدرك بمجرد العقل وليس يحتاج فى ادراك صحته الى قياس ٠ والعلة فى ذلك انه يدرك بالبديهة فى حال وروده على العقل ، وهو انما يدرك بالبديهة بالمعرفة لاستقرار صحته فى النفس ولذكر النفس له ولصحته ولمعرفة النفس بالقضية عند ورودها فقبول العقل لما لهذه الصفة من العلوم بالبديهة انما هو بالمعرفة وادراك صحته انما هو لاستقرار صحته فى النفس ، وصحته انما استقرت فى النفس بالقياس وتمييز مقدماته وفهم معانيها » (٨٣) ٠

فنلاحظ ان ابن الهيثم مرة أخرى ابتعد عن صورية القياس الأرسطى وأوضح ان مثل هذه المعانى أو العلوم مثل (الكل أعظم من الجزء) تدرك بالقياس « وما يدرك بفطرة العقل هو اتفاق معنى الكل ومعنى الأعظم فى الزيادة فقط » ، واذا كان ما يدرك بفطرة العقل هو هذا المعنى أى يشترك بين عدد كبير من العقول ، وبالتالى يمكن أن نستنتج ثمة اتفاقا بين ما ذكره ابن الهيثم منذ عدة قرون وما ذكره (بوانكاريه) ان ما هو موضوعى يجب ان يكون مشتركا بين عدد كبير من العقول وجعله الشرط الأول للموضوعية ٠

ثم يرتب القياس كما ذكره ابن الهيثم ، ويذكر ان مثل هذه العلوم أو المعانى يدرك بالبديهة وبالمعرفة لاستقرار صحته فى النفس والذكر وهو بذلك يشير الى ما يسمى حاليا بالبديهيات (٨٤) ٠

ويبدو ان ابن الهيثم قد وضح معنى التذكر بما يتضمن من المعانى يكون قد اقترب من كل من (بفردج) (ورسل) (٨٥) وما ذكره رسل

---

(٨٢) ابن الهيثم : المناظر ، ص ٢٢٥ ٠

(٨٣) المصدر السابق ، ص ٢٢٥ ٠

(٨٤) المصدر السابق ، ص ٢٢٥ ، ٢٢٦ ٠

(٨٥) رسل : الفلسفة نظره علمية ص ١٦٩ ، ونلاحظ أن رسل يعـرض بعض المصطلحات النفسية مثل الادراك الحسى والعقلى ٠

عن الادراك الحسى والعقلى هو نفس ما ذكره ابن الهيثم عن الادراك الحسى والادراك بالقياس والتمييز (٨٦) ٠

غير أن ابن الهيثم برغم حديثه عن الادراك الحسى ، والادراك بالمعرفة والادراك بالقياس والتمييز لم يقدم تعريفا للادراك باعتباره عملية عقلية والتى يكون أولها الانتباه ٠

فالانتباه : « هو العملية العقلية التى يحافظ الكائن الحر من خلالها على انشغاله بمجموعة من المنبهات أما الادراك Perception فهو العملية التى يتم من خلالها استقبال المنبهات وتفسيرها فى ضوء الخبرة السابقة ، وتتضمن غالبا اخمادا أو تأكيدا لبعض الجوانب فى المسببة المركبة حتى يمكن الوصول الى اتساق ادراكى » (٨٧) ٠

ولقد استطاع ابن الهيثم ان يقدم مفهوما سليما عن الادراك من خلال ما ذكره عن الادراك والمعاني المرتبطة به من التعرف والتذكر على الرغم من انه لا يعرف حقيقة الادراك فى كتاب « المناظر » ٠

أنواع الادراك بالمعرفة :

ويهتم ابن الهيثم بالادراك بالمعرفة اهتماما كبيرا فسنجده يذكر عدة أنواع للادراك بالمعرفة فيقول : « والمعرفة قد تكون بالنوع والمعرفة بالشخص تكون من تشبيه صورة الشخص المبصر التى ادركها البصر فى حال معرفة الشخص بصورته التى ادركها من قبل والمعرفة بالنوع تكون من شبيه صورة المبصر بصورة أمثاله من أشخاص ، من نوعه التى ادركها البصر من قبل » (٨٨) ٠

ويوضح ابن الهيثم الصلة بين الادراك بالتشابه والادراك بالقياس فيقول : « وادراك التشابه هو ادراك بقياس ، لأنه انما هو من قياس احدى الصورتين بالأخرى ، فالمعرفة اذن انما تكون بضرب من ضروب القياس الا أن هذا القياس يتميز عن جميع المقاييس وذلك ان المعرفة ليس تكون باستقراء جميع المعانى التى فى الصورة بل انما تكون المعرفة بالامارات فاذا أدرك البصر معنى من المعانى التى فى الصورة » (٨٩) ٠

ويشير ابن الهيثم الى الادراك بالقياس فيقول : « كذلك كثير من

---

(٨٦) ابن الهيثم « المناظر » المقالة الثانية ، ص ٢٢٢ ،٢٢٣ ٠

(٨٧) يوسف مراد : مبادىء علم النفس العام ، ص ٢٤٥ ٠

(٨٨) ابن الهيثم : المناظر ـ المقالة الثانية ـ تحقيق عبد الحميد صبره ، ص ٥٢٠ ٠

(٨٩) ابن الهيثم : المناظر ، ص ٢٢١ ٠

المعانى المبصرة التى تدرك بالقياس ليس تدرك الا بعد استقراء جميع المعانى التى فيها وذلك ان الانسان الكاتب اذ لاحظ صورة أحد مكتوبة فى ورقة فانه فى حال ملاحظاته لها قد أدرك انه لمعرفته بالصورة » (٩٠) ٠

ويوضح ابن الهيثم خصائص الادراك بالمعرفة فيقول : « والمعرفة ليس هى مجرد الاحساس ، فحاسة البصر تدرك صور المبصرات من الصور التى ترد الى البصر من ألوان المبصرات وأضوائها وادراكها للأضواء بما هى أضواء وللألوان بما هى ألوانه » (٩١) ٠

ونستنتج من خلال النصوص السابقة أن ابن الهيثم يبين أن المعرفة قد تكون بالشخص وذلك يكون من تشبيه صورة الشخص بصورته الأولى التى أدركها البصر من قبل ، أما المعرفة بالنوع فهى تكون من تشبيه صورة المبصر بصورة أمثاله من أشخاص نوعه التى ادركها من قبل ٠

ثم نجده بعد ذلك يبين فى النص السابق أن الادراك بالمعرفة قد يكون بالامارات أى تكون صفة أو خاصية معينة تميز الشخص وتساعد فى التعرف عليه عند رؤيته مرة أخرى ويذكر مثالا على ذلك بكلمة (ابجد) وكلمة (الله) سبحانه وتعالى وهى من الكلمات المشهورة ، وذلك بعكس أى كلمة غريبة فانها تحتاج الى استقراء جميع حروفها للتعرف عليها ٠

وفى الفقرة الأخيرة من النص السابق بين أن المعرفة ليست هى مجرد الاحساس فما يدركه البصر من الأضواء والألوان هو مجرد الاحساس ، أما ما كان فى الصورة من معان وادركها البصر من قبل فانه يدركها فى الحال بالمعرفة ومن الامارات التى تكون فى الصورة والقوة المميزة هذه الصورة فيدرك منها جميع المعانى فيتبين أن هناك ثلاث مراحل للادراك هى : الادراك بالحس ، الادراك بالمعرفة ، الادراك بالقياس والتمييز ٠

ويوضح ابن الهيثم ان الادراك بالمعرفة بالامارة ، وما ذكره ابن الهيثم من تعريف لها ، وتقسيم آخر للادراك يتعلق بالادراك بالمعرفة والامارات ، فنجد الدكتور عبد الحميد صبرة يعلق على الادراك بالمعرفة عن طريق الامارات قائلا : « ٠٠٠ ويصف ابن الهيثم عمليات الحكم هذه بأنها قياسات أو استدلالات تتم اقامتها جزئيا بناء على ملامح أو علامات أو مفاتيح (امارات) ظاهرة فى الصورة الحسية ويتضح لنا انه لا يبدو ان ثمة جديدا هنا اذ أن أفلاطون وأرسطو وخاصة أفلوطين قد أشاروا جميعا

---

(٩٠) المصدر السابق : المقالة الثانية ، ص ٢٢١ ٠

(٩١) المصدر السابق ، ص ٢٢١ ، ٢٢٢ ٠

الى دور الحكم فى عملية الادراك الحسى والعبارة العربية التى استخدمها ابن الهيثم تذكرنا « ملكة النقد » عند أرسطو (٩٢) ٠

ولكن اذا كان ابن الهيثم قد تأثر بكل من أفلاطون وأرسطو بالنسبة لدقة الحكم أو القياس فى عملية الادراك الحسى ، فهذا شىء طبيعى ان يتأثر بالسابقين عليه أو يأخذ منهم ما يدعم موضوعه ويزيده ثراء بالنسبة لكلمة أجازة ، ويسميه د صبره (علامات) أو مفاتيح فانه يتفق مع أحد معانى أو أحد مبادىء علم النفس الحديث ٠

ويفسر ابن الهيثم معنى الامارة بقوله : « وذلك ان المعانى القائمة فى النفس وحاضرة الذكر ليس يحتاج فى معرفتها عن حضورها الى استقراء جميع المعانى التى فيها تتقوم حقيقتها بل يقنع فى ادراكها ادراك معنى من المعانى التى تخصها ، فاذا أدركت القوة المميزة من الصورة التى ترد اليها تعرف بالخاصة جميع الصور التى وردت عليها لأن كل معنى يخص الصورة فهو امارة تدل على تلك الصورة » (٩٣) ٠

ويبدو من النص السابق أن ابن الهيثم يعرف الامارة بأنها كل معنى يخص الصورة فهو امارة تدل على الصورة ويذكر مثالا على ذلك لتوضيح الفكرة قائلا : « ومثال ذلك شخص الانسان اذا ادركه البصر فانه اذا ادرك تخطيط يده فقط قد أدرك أنه انسان قبل أن يدرك تخطيط وجهه ، وقبل ان يدرك تخطيط بقية أجزائه فمن ادراك البصر ببعض المعانى التى تحضر هيئة الانسان قد ادرك ان ذلك المبصر انسان من غير حاجة الى ادراك بقية أجزائه ٠٠٠ » (٩٤) ٠

ونجد ان هذا المعنى الذى ذكره ابن الهيثم يقابل مبدأ هاما من مبادىء علم النفس العام ، ولتوضيح ذلك يقول : « اجرى داش » تجربة أفاد فيها من أحد المبادىء المنظمة للادراك التى يتم الكشف عنها فى بحوث علم النفس العام وهو المبدأ القائل باننا اذا كنا جالسين فى حجرة مثلا ونظرنا الى ما حولنا فاننا لا ندرك جميع هذه المحتويات وندرك بقية المحتويات ادراكا أقل وضوحا ، أو بعبارة أخرى ادراكا هامشيا ، انما لماذا يحتل هذا الشىء مركز انتباهنا بينما يقع شىء آخر فى هامش الانتباه فلذلك أسباب متعددة بعضها موضوعية فى طبيعة الشىء نفسه وبعضها ذاتية تتعلق

---

(٩٢) د٠ عبد الحميد صبره ، الصورة فى نظرية ابن الهيثم ص ٥٦٦ ٠

(٩٣) ابن الهيثم : المقالة الثانية ، ص ٣٢٩ ٠

(٩٤) ابن الهيثم : المصدر السابق ، ص ٣٢٩ ٠

بحالتنا النفسية من اهتمام أو رغبة أو خوف ٠٠٠ الخ وهذا المبدأ هو مبدأ المركز والهامش » (٩٥) ٠

ويمكننا أن نقول ان أقوال ابن الهيثم تتفق الى حد كبير مع علم النفس الحديث كما لاحظنا فى النص السابق (اجرى داش) وهذا المعنى نجده عند ابن الهيثم فى قوله لتوضيح الامارة ودورها فى المعرفة وأثرها على النفس (٩٦) ٠

ونجد أن ابن الهيثم يقسم الادراك الى عدة أنواع منها :

١ ـ الادراك بالمعرفة عن طريق الامارات وهو الادراك بالبديهة ٠ والادراك بالتـــأمل ويقول ابن الهيثـم : « ان ادراك البصر للمبصرات يكون على وجهين ادراكا بالبديهة وادراكا بالتأمل » (٩٧) ٠

الادراك بالبديهة : والتأمل :

واذا أردنا أن نوضح مفهوم الادراك بالبديهة والادراك بالتأمل وكيف يفرق ابن الهيثم بينهما فنستعرض هذه النصوص حيث يذهب الى : « ان ادراك البصر للمبصرات يكون على وجهين ادراكا بالبديهـــة ، وادراكا بالتأمل ، وذلك ان البصر اذا لاحظ المبصر فانه يدرك منه المعانى الظاهرة التى فيه حاول ملاحظاته ثم ربما يتأمله من بعد ذلك وربما لم يتأمله ٠ فان تأمله واستقرأ جميع أجزائه تحقق صورته وان لم يتأمله ويتفقد جميع أجزائه فقد أدرك منه صورة غير محققة اما هى صورته الحقيقية وليس بتحقيق انها صورته الحقيقية ، واما هى غير صورته الحقيقية وكثيرا ما يدرك البصر المبصر ويتعرف عنه من غير تأمل ، فاذا ادرك البصر المبصر وتأمله فهو يدرك منه صورة محققة ويكون ادراكها بالتأمل ما اذا كان ذلك كذلك فادراك البصر للمبصرات يكون على وجهين : ادراك بالبديهة وادراك بالتأمل٠ والادراك بالبديهة هو ادراك غير محقق والادراك بالتأمل هو الذى به تحقق صور المبصرات » (٩٨) ٠

---

(٩٥) د٠ مصطفى سويف : مقدمة لعلم النفس الاجتماعى ـ القاهرة مكتبة الانجلو الانجليزية المصرية ط ٢ ـ ١٩٧٠ م ص ٤١ ٠

(٩٦) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الثانية ص ٣٢٠ ٠

(٩٧) المصدر السابق ، ص ٣٢١ ٠

(٩٨) المصدر السابق ، ص ٣٢١ ٠

تفسير ابن الهيثم للادراك بالتأمل :

يفسر ابن الهيثم الادراك بالتأمل فيذهب الى أن : « اذا قد تبين ذلك فانا نقول : « ان التأمل الذى به تدرك حقائق صورة المبصرات يكون بالبصر نفسه ويكون التمييز وذلك ان قد تبين فى تمييز خطوط الشعاع ان الصور التى يدركها البصر من سهم الشعاع أو ما قرب من السهم يكون أبين وأشد تحقيقا مما يدرك من السموات الباقية ··· » (٩٩) ·

ويستمر ابن الهيثم فى شرح وتوضيح كيفية التأمل وأنه يكون على مرحلتين المرحلة الأولى : يدرك منها الحاس جملة المبصر فيقول : « أما كيف يتحقق الحاس بالتأمل والحركة صورة المبصر فان البصر اذا قابل المبصر فان فى حالة مقابلته وحصول الصورة فى البصر فان الحاس يدرك جملة الصورة ادراكا مجملا ويدرك الجزء الذى عند طرف السهم ادراكا بينا على غاية ما يصح ان يدرك ذلك الجزء ، ويدرك مع ذلك فى هذه الحال كل جزء من الأجزاء الباقية التى فى الصورة ادراكا » (١٠٠) ·

ونستنتج من قول ابن الهيثم هذا أنه فى الحالة الأولى يكرر ادراكه لجملة المبصر ولكل جزء من أجزاء المبصر ·

وفى المرحلة الثانية فاننا نجد أن كل جزء يدرك من أجزاء المبصر بسهم الشعاع وان ما قـرب من السـهم يكون أبين ما يمكن أن يدركه وكان بذلك يشير الى أن هناك معنى من المعانى يقع على مركز الانتباه أو الشعور ، وان كان لم يصرح بذلك ·

ونجد للدكتور نظيف تعقيبا مهما يقول فيه : « وابن الهيثم فى هذا الشرح يلمس أمورا شتى لها خطرها فى بحوث علم النفس فى الوقت الحاضر فعند انصراف التأمل الى جزء من أجزاء المبصر يدرك الجزء ادراكا بينا ولكن فى الوقت نفسه تدرك جملة المبصر ادراكا أقل تبيينا فكأن الادراك درجات ، أقواه أو أوضحه ادراك ما ينصرف اليه التأمل بشطريه الحسى والعقلى وأضعفه ما بعد عن مركز التأمل حسيه وعقليه أيضا وهو يتدرج فى الضعف كلما بعد التأمل عن مركزه ، وأوضح ان هذه الفكرة هى التى ينطوى عليهـا فى علم النفس التمييز بين ما يسـمونه (بؤرة الشعور) وما يسمونه هوامشه » (١٠١) ·

---

(٩٩) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق عبد الحميد صبره ص ٣٢٢ ·

(١٠٠) المصدر السابق ، ص ٣٢٢ ·

(١٠١) د· مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ج ١ ، ص ٢٨٥ ·

ونجد أن ابن الهيثم عند قوله بالانتباه قد اقترب من معنى التجريد عند رسل حيث يعرف رسل الانتباه بقوله : « ان الانتباه هو الذى يهيىء لنا الخطوط الأولى فى طريقنا الى التجريد فمن الأشياء الكثيرة التى تتزاحم حواسنا لترانا نوجه الانتباه الى بعضها دون البعض الآخر ، وبهذا يتم لنا التجريد ، أعنى تجريد أحد جوانب الحقيقة الواقعة على حواسنا ليقوم وحده مستقلا عن بقية الجوانب واذن فاختيارنا لما توجه اليه من الانتباه هو الخطوة الأولى فى عملية التجريد ، مثال ذلك ان نجرد اللون من الشىء الملون وأن نجرد من المثلث وأضلاعه زوايا » (١٠٢) .

وبذلك يقترب كل من ابن الهيثم ورسل فى معنى التجريد حيث ان التركيز الشديد للانتباه الى شىء من الأشياء هو خطوة من خطـــوات التجريـــد .

ونجد ان قول ابن الهيثم بأن هناك تأملا يدرك به البصر نفسه صورة المبصرات يمكن ان نسميه بالتأمل الحسى وهناك تأمل بالتمييز وهو ما ذكره فى الأقوال السابقة ويمكن أن نطلق عليه التأمل العقلى .

وأيضا يعقب الدكتور مصطفى نظيف على الأقوال السابقة لابن الهيثم بقوله : « ثم ان هذه الأقوال تتضمن أيضا ان التأمل وهو الذى يعبر عنه بالتأمل بالتمييز يتطلب فصل المعنى الذى يراد ادراكه وتمييزه عما يقترن به أو يغشاه من المعانى الأخرى فضلا أو تمييزا عن نظيره فى التأمل الحسى توجيه البصر حتى يقابل وسطه الجزء المدرك بحيث يصير ذلك الجزء على امتداد سهم البصر ، وهذه العملية أو كل عملية بهذا المعنى هى المدلول عنها بلفظ الانتزاع » (١٠٣) .

نجد أن ابن الهيثم يشرح كيف تكون صورة المبصر محققة فى النفس وباقية فى الذاكرة فيقول : « وأيضا فانا نقول ان البصر اذ أدرك مبصرا ما وتحققت صورته عند الحاس فان صورة ذلك المبصر تبقى فى النفس وتكون متشكلة فى التخيل واذا تكرر ادراك البصر للمبصر كان صورته أثبت فى النفس من صورة المبصر الذى لم يدركه البصر الا مرة واحدة أو لم يكثر ادراك المبصر له ، وان البصر اذا ادرك شخصا من الأشخاص آخر من نوع ذلك الشخص وتكرر ادراكه لأشخاص ذلك النوع واستمر ذلك دائما تقررت صورة ذلك النوع والذى يدل على أن صور المبصرات تبقى فى

---

(١٠٢) رسل : الفلسفة بنظرة علمية ص ١٧١ ، ١٧٢ .

(١٠٣) مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية ، جـ ١ ص ٢٨٥ .

وأيضا انظر تعليق د. صبره .

النفس وفى التخيل هو ان الانسان اذا تذكر انسانا يعرفه وقد شاهده من قبل ذلك واجتمع معه وتحقق صورته وكان ذاكرا صحيحا فانه يتخيل فى الحال شخص ذلك الانسان وتخطيط وجهه وهيئته ونصبته التى كان عليها فى ذلك الوقت وتخيل المواضع التى شاهده فيها » (١٠٤) ٠

ويوضح ابن الهيثم فى النص السابق معنى التخيل وكيف يحدث وأهميته فى الادراك فيقول : « فتخيل الانسان لصور المبصرات التى قد ادركها البصر تحصل فى النفس وتشكل فى التخيل » (١٠٥) ٠

للتخيل دور هام مما يرتبط به من الذاكرة فى تكوين مثل هذه الصـــورة الذهنية اذ يبين ابن الهيثم أن للمخيلة دورا مهما فى عملية الادراك ، ويطلق ابن الهيثم على التخيل القوة المصورة فى حين انه لم يعرف التخيل ولم يطلق عليه ذلك فى كتابه المناظر ٠ وان ما ذكره عن التخيل هو أقرب الى علم النفس الحديث حيث يقول علم النفس الحديث : « انه يزداد أثر المخيلة عندما تعجز الذاكرة عن اتمام صورة المدرك فكثير ما أحاول ان أتصور وجه الشخص الذى يسير أمامه ، كما أتخيل العلاقات التى سترب بين أجزاء مفككة أو أحلل مجموعة غامضة لا تفيد شكلا خاصا حيث تيسره فيها أشكالا مألوفة لمحاولتى تأويل شـــكل الغيـــوم أو بقع الحبر » (١٠٦) ٠

ولقد عرف ابن الهيثم الخيال بقوله : « بأنه صورة المبصر الذى يدركه البصر بالانعكاس على سطح الجسم الصقيل ، وموضع الخيال هو الموضع الذى فيه يدركه البصر بالانعكاس على سطح الجسم الصقيل ، وموضع هو الموضع الذى فيه يدرك بالبصر هذه الصورة وكل نقطة من صور المبصر الذى يدرك بالانعكاس فهى خيال النقطة من ذلك المبصر الذى يدرك بالانعكاس يكون على التى عليها يلتقى الخط الذى عليه تنعكس صورة تلك النقطة فى المبصر ٠٠٠ » (١٠٧) ٠

بينما يعرف رسل الخيال بقوله : « ان الخيال فى جوهره تركيب جديد لعناصر معروفة أما التركيب الذى يحدث فى حالة التذكر فلا يكون جديدا ، لاننا نستبعده كما وجدت فيما مضى ، واذا كانت العناصر نفسها

---

(١٠٤) ابن الهيثم : المناظر تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقالة الثانية ، ص ٣٢٣ ٠

(١٠٥) المصدر السابق ، ص ٣٢٣ ٠

(١٠٦) د٠ يوسف مراد ــ مبادىء علم النفس ص ١٨٩ ٠

(١٠٧) ابن الهيثم : المناظر : مخطوط المقالة الخامسة ورقة ١٣٩ ، ورقة ١٤٠ ٠

التى يتألف منها التركيب جديدة لم يسبق لنا فى خبرة ماضية ، فهى اذن عناصر مدركة بالحس لقواها » (١٠٨) ٠

ويبدو لنا أن المعرفة عند ابن الهيثم ليست معرفة بطريق الاكتساب فحسب بل اننا نجد أن ابن الهيثم يسلك سلوكا مغايرا لمعظم الفلاسفة الذين تناولوا بالدراسة نظرية المعرفة دراسة نظرية تقوم على اكتساب المعلومات الخارجية ٠

بينما نجد ابن الهيثم تناول نظرية المعرفة من حيث ادوات المعرفة أو بمعنى آخر وسائل ادراك المعرفة وهى كما ذكرت من قبل الحواس ومنها حاسة البصر ولقد تناولها ابن الهيثم من الناحية الفسيولوجية والناحية التشريحية ثم تناول النفس باعتبارها من أدوات المعرفة فيربط بين التكرار والنفس فيذهب قائلا : « والذى يدل دليلا واضحا على أن المعانى والصور اذا تكررت على النفس كانت أثبت فى النفس من المعانى والصور التى لم تتكرر على النفس » (١٠٩) ٠

ويدلل ابن الهيثم على أهمية النفس كعامل مساعد فى ادراك المعرفة بأن يقدم لنا أمثلة تؤكد ضرورة المعرفة بالنفس فيذكر هذا المثال ويقول فيه : « ان الانسان اذا أراد أن يحفظ علما من العلوم أو أدبا من الآداب أو خبرا أو مايجرىمجرى ذلك ، فانه يكرر قراءة ذلك المعنى مرات كثيرة فاذا كرر قراءته تثبت فى نفسه ، وكلما كرره أكثر كان أشد ثبوتا وأبعد نسيانا واذا قرأه مرة واحدة لم يثبت فى نفسه ، وان قرأه مرات قليلة أيضا لم يثبت فى نفسه وان ثبت فى نفسه وان قرأه مرات قليلة أيضا لم يثبت فى نفسه نسبة سريعا ، واذا نسى الانسان شيئا قد كان حفظه فانه اذا عاود دراسته وكرره مرات كثيرة عاد لفظه لذلك المعنى وثبت فى نفسه ، فمن الاعتبار بهذا المعنى يتبين بيانا واضحا ان الصور التى ترد على النفس كلما تكررت كانت أثبت فى النفس وفى التخيل من الصور التى لم يتكرر ورودها على النفس » (١١٠) ٠

ولم يكتف ابن الهيثم بالحديث عن المعانى الجزئية فحسب بل نجده أيضا يوضح معنى الصور الكلية فيقول : « فاما الصـــور الكلية التى تحصل فى النفس لأنواع المبصرات وتكون متشكلة فى التخيل ، فان لكل

---

(١٠٨) رسل : مرجع سابق ، ص ١٦٥ ٠

(١٠٩) ابن الهيثم : المناظر : المقالة الثانية ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٣٢٣٠ وأيضا انظر مقالة د٠ عبد الحميد صبره ، المرجع السابق ٠

(١١٠) ابن الهيثم : المناظر ص ٣٢٤ ، ٣٢٥ ٠

نوع من أنواع المبصرات هيئة وشكلا يتساوى فيها جميع أشخاص ذلك النوع ، وتختلف معانى الأشخاص بمعان جزئية مما يدرك بحاسة البصر أيضا ، وربما كان اللون فى جميع أشخاص النوع واحدا والهيئة والشكل واللون وجميع المعانى التى تقوم منها هيئة كل شخص من أشخاص النوع هو صورة كلية لذلك النوع ، والمبصر يدرك تلك الهيئة وذلك الشكل ويدرك كل معنى تتساوى فيه أشخاص النوع من جميع الأشخاص التى يدركها من أشخاص النوع ، ويدرك أيضا المعانى الجزئية التى تختلف بها تلك الأشخاص مع اتفاقها فى المعانى فتكرار ادراك البصر لأشخاص النوع الواحد تتكرر عليه الصورة الكلية التى فى ذلك النوع من اختلاف الصور الجزئية التى لتلك الأشخاص واذا تكررت الصورة الكلية على النفس ثبتت فى النفس واستقرت ٠

ومن اختلاف الصور الجزئية التى ترد مع الصور الكلية عند تكررها تدرك النفس ان الصورة التى تتساوى فيها جميع أشخاص ذلك النوع هى صورة كلية لذلك النوع ٠ فعلى هذه الصفة يكون حصول الصور الكليـــة التى يدركهـــا البصر من أنـــواع المبصرات فى النفس وفى التخيـــل (١١١) ٠

وبعد أن ذكر ابن الهيثم معنى الصور الكلية وكيفية استقرار هذه الصور فى النفس فانه يؤدى بذلك معنى الصور العقلية أو الصور الذهنية التى يحتفظ بها الذهن بعد غيبة المبصر وعن معنى التصور أو الصورة الذهنية نجد ان هناك ثمة اتفاقا وتقارباً بين ابن الهيثم ورسل حيث يفرق رسل بين الادراك الحسى والتصور (١١٢) ٠

المفهوم الكلى عند ابن الهيثم :

ويتضح لنا ان ابن الهيثم يفترض مسبقا من خلال نظرية المعرفة ان الكلى ينشأ عن طريق الانتقال من (حقائق) جزئية الى (قضايا عامة) ٠ ويذكر ابن الهيثم فى عبارة واحدة ان معانى مدركة معينة هى التى تقرر ما اذا كانت الجزئيات المختلفة لتنتمى الى النوع نفسه « وهى معان مشتركة فى أشخاص ذلك النوع ، غير ان تكون الكلى لا يتطلب ادراك المعانى التى يشترك فيها (الشخص) المفرد مع أشخاص نوعه الآخرين فحسب ، بل ادراك معانى الشخص المميزة أيضا وبعبارة أخرى أن يرتكز الكلى على

(١١١) ابن الهيثم ، المناظر ص ٣٢٥ ٠

(١١٢) رسل : الفلسفة بنظرة علمية ص ١٥٩ ، ١٦٠ ٠

تجريد المعانى المشتركة فى الجزئيات المختلفة التى يلاحظ أنها تملك هذا المعنى ليكون كليا بشكل مطلق أو حرفى » ·

وترجع أهمية تعريف ابن الهيثم الكلى الى انها تكمن فى انكار امكانية ادراك الكلى مباشرة بواسطة البديهية ، وتشديده على تكونه التدريجى خلال ملاحظة الجزئيات اذ أن القول بأن الاستقراء هو الانتقال من ادراك المبصرات المفردة الى الكلى ليس دقيقا ـ ولذلك فابن الهيثم يتحدث عن استقراء المبصرات ، وهو استخدام غريب كل الغرابة عن الاستخدام الارسطى للاستقراء ، كما ان هذا التحليل يرفض الانقسام بين المعرفة الذهنية والمعرفة المحسوسة ويستبدله بعلاقة جدلية بين الاثنين حيث يتطلب ادراك أبسط المبصرات التمييز والتأويل فى العقل ، بينما يمكن أن تزداد أكثر أنواع المعرفة شمولا أو تثبيتا أو تصحيحا بواسطة أكثر الصور الجزئية (١١٣) ·

وأود أن أشير الى أن المفهوم الكلى عند ابن الهيثم يرتكز على تجريد المعنى المشترك فى الجزئيات المختلفة ويصبو الينا القول بأنه يمكن اعتبار ابن الهيثم من الاسميين الذين يعترفون بوجود الكلى فى الذهن فقط ، أما الوجود الحقيقى فهو الجزئيات حيث يقول (أوكام) زعيم الاسميين : « ان الكلى عبارة عن الأثر الذى ينفى فى الذهن بعد حدوث عدة أشياء من نوع واحد وهو ليس الا لفظا فحسب ، وصفه الاشتراك فى هذا اللفظ ، كأثر من كونه يصلح لأن يشترك فيه كثيرون ، ومن هنا نجد ان اللفظ الذى من هذا النوع ، وهو ما يسمى باسم التصور أو النوع الكلى ، يختلف بحسب المعرفة ، فان كان معرفة واضحة كان معرفة بالجزئى وان كان معرفة غامضة كان معرفة بالكلى فحينما أقول عن سقراط انه سقراط تكون ليس معرفة مميزة واضحة لأنها معرفة بالجزئى واذا قلت عن سقراط انه انسان فلدى معرفة غامضة ، والمسألة اذن انما هى مسألة غموض أو وضوح فى ادراك الأشياء أو التصورات ، اذا الكلمات ليست غير صور غامضة عندنا من المدركات » (١١٤) ·

ويتبين لنا من خلال نصوص ابن الهيثم انه يرفض الانقسام بين المعرفة الذهنية والمعرفة الحسية فهو يرى أنه برغم وجود الجزئيات وجودا

---

(١١٣) صالح عمر ، نظرية المعرفة عند ابن الهيثم وأهميتها فى العلوم المتأخرة ترجمة عمر الأثيوبى ، مجلة الفكر العربى المعاصر عدد ٢٠ ، ٢١ ، ٢٢ ، بيروت ١٩٨٢ ، ص ١١٩ ، ١٢١ ·

(١١٤) د· عبد الرحمن بدوى : فلسفة العصور الوسطى ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ط ٢ ، ١٩٦٩ ، ص ١٨٦ ·

حقيقيا الا أن هذا لا يمنع من تجريد المعنى الكلى منها فجعل العلاقة بينهما علاقة جدلية وهذا يخالف فى بعض الأحيان رأى الدكتور مصطفى نظيف بانه واقعى من جهة اعترافه بوجود العالم الخارجى وجودا فى ذاته يتفق مع بعض الاسميين من جهة فهمه من المعنى الكلى ·

الادراك بالتامل وعلاقته بالزمان :

سبق لنا القول بأن ابن الهيثم قد راعى عنصرا مهما من عناصر المعرفة وهو عنصر التامل حيث يقول : « واذا قد ثبت جميع هذه المعانى فانا نقول ان ادراك المبصرات بالتـأمل يكون على وجهين : ادراكا بمجرد التامل وادراكا بالتأمل مع تقدم المعرفة ، أما الادراك الذى بمجرد التأمل فهو ادراك المبصرات القريبة التى لم يميزها البصر من قبل والمبصرات التى ادركها البصر وليس هو ذاكرا لمشاهدتها ، فان البصر اذا ادرك مبصرا من المبصرات ولم يكن رأى ذلك المبصر من قبل ذلك ولم يكن رأى مبصرا من نوعه ، وأراد الناظر أن يتحقق صورة ذلك المبصر فانه يتأمله ويستقرىء بالتأمل جميع أنواع المبصرات التى فيه فيدرك بالتأمل صورته الحقيقية التى تدرك البصر » (١١٥) ·

ثم يقول : « ··· فاما الادراك الذى يكون بالتأمل مع تقدم المعرفة ، فهو ادراك جميع أنواع المبصرات التى قد ادركها البصر من قبل ، وادراك مبصرات من نوعها وحصلت صور أنواعها وأشخاصها فى النفس ، والنفس ذاكرة لها ولصورها اذا استأنفت الوقت وأدرك شيئا من أنواعها فانه فى حال ملاحظة ذلك المبصر قد ادرك جملة صورته التى تخص نوعه · وفى حال معرفته بالصورة الكلية التى يدركها فى ذلك المبصر قد عرف ذلك المبصر بالنوع فاذا ادرك المعانى الباقية التى فى ذلك المبصر وأدرك صورته الجزئية وكان الصورة الجزئية التى ادركها من ذلك المبصر فانه يعرف الصورة الجزئية عند ادراكها ، واذا عرف الصور الجزئية عرف المبصر بعينه وتكون معرفته لذلك المبصر بالشخص نفسـه ، وليس يدرك شىء من المبصرات بالتأمل الا على احدى هذه الصفات فادراك جميع المبصرات اذن بالتأمل على وجهين : ادراكه بمجرد التأمل ، وادراكه بالتأمل مع تقدم المعرفة ، والمعرفة قد تكون بالنوع فقط ، وقد تكون بالنوع والشخص معا » (١١٦) ·

ويوضح ابن الهيثم أن الادراك بالتأمل يكون فى زمان فهو يقول :

---

(١١٥) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الثانية ، ص ٣٢٦ ـ ٣٢٧ ·

انظر تعليق وشرح د· صبره ·

A. L. Sabra Psychology Versus Matheratics : Potolemy
Ibid, p. 165.

(١١٦) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الثانية ، ص ٢٢٧ ، ٢٢٨ ·

« فان الادراك بالتأمل ليس يكون الا فى زمان لأن التأمل انما هو بالتمييز وحركة البصر والتمييز ليس يكون الا فى زمان ، فالتأمل ليس يكون الا فى زمان ، وقد تبين أيضا فيما تقدم أن الادراك بالمعرفة والادراك بالتمييز ليس يكون الا فى زمان » (١١٧) ٠

ويحدد ابن الهيثم مدة الزمان من حيث القصر أو الطول فى مدة الزمان لأن الادراك بالتأمل مع تقدم المعرفة يكون فى زمان أقصر ، من الادراك لمجرد التأمل فهو يقول : « واذا قد تبين أن ادراك المبصرات بالتأمل يكون بمجرد التأمل ، ويكون بالتأمل مع تقدم المعرفة ، وأما ما يدرك بالتأمل وما يدرك بالمعرفة ليس يدرك الا فى زمان » ، ويذهب أيضا : « ان الادراك الذى يكون بالتأمل مع تقدم المعرفة يكون فى أكثر الأحوال فى زمان أقصر من الزمان الذى يكون فيه الادراك بمجرد التأمل » (١١٨) ٠

ويعلل ابن الهيثم ذلك بأن المعانى تكون قائمة فى النفس وحاضرة للذكر بحيث لا يحتاج فى معرفتها الى استقراء جميع المعانى بل يكتفى فى ذلك بمعنى من المعانى التى تخصها ويشير بذلك الى الامارة ويذكر معناها. فيقول : « وذلك أن المعانى القائمة فى النفس وحاضرة للذكر وليس يحتاج فى معرفتها عند حضورها الى استقراء جميع المعانى التى منها تتقوم حقيقتها ، بل يقنع فى ادراكها ادراك معنى من المعانى التى تخصها فاذا ادركت القوة المميزة من الصورة التى ترد اليها معنى من المعانى التى تخص تلك الصورة وكانت ذاكرة للصورة الأولى فانها تعرف بالخاصة جميع الصور التى وردت عليها ، لأن كل معنى يخص الصور فهو امارة تدل على تلك الصورة » (١١٩) ٠

كما بين ان الادراك بالتأمل ليس فقط هو الذى يتم فى الزمان بل الادراك بوجه عام ، كما ذكر ابن الهيثم : « وقد تبين أيضا فى ما تقدم ان الادراك بالمعرفة والادراك بالتمييز » ٠

ونتبين ذلك بما ذكره ابن الهيثم فى هذا الصدد حيث يقول . « وأيضا فانا نقول ان ادراك مائية اللونين ليس تكون الا فى زمان ، وذلك ان ادراك مائية اللون ليس تكون الا بالتمييز والتشبيه والتمييز ليس يكون الا فى زمان ، وادراك مائية اللون ليس يكون الا فى زمان ما يظهر فى الدوامة عند حركتها ، فان الدوامة اذا كان فيها أصباغ مختلفة وكانت

---

(١١٧) المصدر السابق ، ص ٢٢٨ ٠

(١١٨) ابن الهيثم : المصدر السابق ص ٣٢٨ ، ٣٢٩

(١١٩) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الثانية تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٢٢٩ ٠

تلك الأصباغ خطوطا ممتدة من وسط وسطها الظاهر وما يلى عنقها الى نهاية محيطها ثم أديرت الدوامة بحركة شديدة ، فانها تتحرك على الاستسارة حركة فى غاية السرعة ، وفى حال حركتها اذا تأملها الناظر فانه يدرك لونا واحدا مخالفا لجميع الألوان ٠

ونستنتج من ذلك أن ادراك مائيـــات المبصرات والادراك بالمعرفة والادراك بالتمييز والقياس ليس يكون الا فى زمان ، وان هذا الزمان يكون فى أكثر الأحوال فى زمان يســير المقدار أى حسب قوله : « فى زمان لا يظهر للناظر ظهورا بينا » (١٢٠) ٠

فابن الهيثم بين ان الادراك بجميع وجوهه سواء الادراك بالتأمل بنوعيه ، أو الادراك بالمعرفة والادراك بالتمييز والقياس يتم فى زمان غير محسوس بالنسبة للناظر ، وابن الهيثم بذلك يقف على معنى مهم من معانى علم النفس ألا وهو ما يسمى ب (الزمان النفسانى) ذلك أن (شعورنا بمرور الزمان هو فى الواقع شعور بتواصل حياتنا النفسية أو شعورنا بالزمان الحى اذا صح هذا التعبير ، وللتمييز بين الزمان الرياضى المكانى والزمان النفســـانى الذى نحياه بشـــعورنا به يطلق على الثانى اسم (الديمومة) ويمكن تعريف الديمومة بأنها سرعة اطراد الحالات الشعورية أو بعبارة أخرى هى النظام الايقاعى الذى يعطى شكلا ذاتيا خاصا لتتالى الحالات الشعورية ، كما ان الحاضر بالنسبة للزمان النفسانى له وجود واقعيـــة) (١٢١) ٠

ولمزيد من الايضاح نقول : « ان ادراك الديمومة يختلف من شخص لآخر وفى الشخص نفسه تبعا لأطوار حياته فلمجرى الشعور فى كل فرد منا ايقاع خاص ووزن خاص والاختلافات الموجودة بين الأفراد من حيث ادراكهم للحظة الحاضرة شبيهة باختلاف الألحان والنغمات الموسيقية التى تتميز بعضها من بعض بايقاع خاص وبنسب خاصة بين المقاطع والفواصل وبمواضـــع اســـترجاع معينة مع انعطافات وترجيعات وأدوار موزونة متواترة » ٠

ذلك هو الزمان النفسانى الذى لا معيار له أو هو الذى تعددت معاييره بحيث نعجز عن تحديدها زمن لا يقيس شيئا لأنه لا يكون للشىء المتجانس أو للحركة المتـواترة تواتر منظم مرتب ، للحركة المتســاوية الفترات أما اطراد الحالات الشعورية فهو حركة من نوع خاص لا يمـكن تحديد

---

(١٢٠) المصدر السابق ، ص ٢٣٩ ٠

(١٢١) د٠ يوسف مراد ، مبادىء علم النفس العام ، ص ٥٢٣ ، ٢٥٤ ٠

اتجاهها ولا توقع مصيرها لأنها حياة قبل ان تكون حركة ، أى لأنها مصدر الحركة ومنبعها (١٢٢) ٠

وعن فكرة ابن الهيثم فى ان للادراك زمانا نجد مصطفى نظيف يعلق قائلا : « من الواضح ان ابن الهيثم فى هذه المباحث قد انصرف اهتمامه الى الاستدلال استدلالا نظريا على اختلاف أزمنة الادراك ، ولعله فى قرارة نفسه كان يعتقد ان قياس هذه الأزمنة لا سبيل اليها عمليـا لصغرها وخفائها عن الحس من أجل ذلك ، ولسنا نجد فى بحوثه أقوالا نستطيع أن نستدل بها على انه قد حاول أن يقيس هذه الأزمنة او قد خطر على ذهنه امكان قياسها فعلا ، الا ما لعله قد يستفاد من الاعتبار بالدوامة ذات الأصباغ الذى قد سبق ان ذكرناه وهو ان اكتفى فى الاعتبار بالدوامة بالناحية الوصفية فواضح انه من الممكن ان تتخذ الدوامة وسيلة لقياس الزمان اللازم لادراك ماهية اللون بما يتفق وما أراده بصرف النظر عن درجة الدقة فى القياس وبصرف النظر عما اذا كانت ظروف الأحوال فى عصره تتيح فعلا هذا الأمر أو لا تتيح والذى يعنينا ان هذه الفكرة ، فكرة التمييز بين أزمنة الادراك قد أصبح لها شأن فى الدراسات العملية الحديثة المتعلقة بالابصار التى اقتضتها ظروف الحياة وملابستها فى العصر الحديث ، والتى لم يبدأ العلماء المحدثون فى الأخذ بأسبابها الا بعد ان تيسرت لهم الاستعانة بما تخرجه الصناعات الحديثة من الآلات والعدد الدقيقة » (١٢٣) ٠

ولا نود ان نخوض أكثر من هذا فى مثل هذه النقاط ، ولكن يكفينا ان ابن الهيثم مازال يؤكد لنا ونحن نطالع أقواله السابقة انه وضع يده على معان مهمة فى علم النفس الحديث ، بل بعض معان مهمة أيضا عند بعض فلاسفة العلم المعاصرين من أمثال (رسل) و (بيفردج) ٠

ومن أهم المعانى التى ذكرها عن حديثه عن الادراك منها الادراك بالمعرفة ، والادراك بالقياس والتمييز بين انه أحيانا يتم هذا القياس فى غاية السرعة دون حاجة الى زمان محسوس وخاصة اذا كانت المعانى المبصرة تم ادراكها بالمعرفة ، وبين أن القوة المميزة تحتاج الى قياس ثلة تدرك كيفية ادراكها لما تدركه ، وهذا القياس الثانى ليس فى غاية السرعة بل يحتاج الى فضل تأمل ٠ حيث يقول : « لأن الادراكات تختلف فمنها ما يكون

---

(١٢٢) د٠ يوسف مراد ، المرجع السابق ، ص ٢٥٦ ٠

(١٢٣) مصطفى نظيف : الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية ج ١ ص ٢٩٦ - ٢٩٧ ٠

بفطرة العقل ومنها ما يكون بالمعرفة ومنها ما يكون اذا اختار الأحسن على ما هو دونه الحسن ، فليس يختاره الا بعد أن يقيس أحدهما بالآخر ويدرك صورة كل واحد منهما بالآخر ، ويدرك زيادة حسن الأحسن على ما هو دونه فى الحسن ، ويؤثر الزائد الحسن وليس ايثار الأحسن الا بالمقدمة الكلية وهى أن الأحسن أخير والأخير أولى أن يختاره » ٠

فهو يستعمل هذه المقدمة ولا يحس انه قد استعملها (١٢٤) عند الأطفال منذ نشوئهم أو ميلادهم وعند أول تنبههم يدركون أشياء كثيرة مما يدركها الكامل التمييز ويفعلون كثيرا من الأفعال بالتمييز وبقياس الأشياء بعضها ببعض ، فهو بذلك يشير الى الادراك عند الأطفال ولكن دون أن يصرح أيضا أولا الى دور الانتباه فى عملية الادراك ــ كما انه يشير الى الادراك المبكر عند الأطفال فمن ذلك « انه بالرغم من ان شبكية الطفل الرضيع غير كاملة وتكون الدوائر العصبية المؤثرة فى النظر غير كاملة النمو ، ومع ذلك فان علماء النفس متأكدون ان الرضع يرون ولكن بطريقة مختلفة تماما عن البالغين عند الميلاد يكون الأطفال الرضع قادرين على رؤية الأشياء الموجودة على بعد من ٩ ــ ١٢ بوصة من وجودهم بوضوح تام ٠ والأسباب غير معروفة فهم لا يستخدمون عدسة العين لتركيز ، وبمعايير البالغين فان البصر عند الطفل غالبا ما يكون مهزوزا » ٠

هذا عن الادراك البصرى عند الأطفال حديثى الولادة أما عن قياس الأشياء والتمييز بينها على أساس الحسن والقبح عند الأطفال الذين هم ليسوا فى غاية الطفولة فيمكن أن يقبل ذلك الادراك المبكر للأشـــكال والادراك المبكر للأشياء (١٢٥) ٠

أما الادراك المبكر للأشياء فيعنى : « ان الخلايا المخية والتى تتلمس الأشكال المرئية فى المجال البصرى موجودة عند أطفال الحيوانات منذ الميلاد ٠٠ وترى كثير من الدراسات ان هذه الخلايا تؤدى عملها عند الميلاد أيضا أما الأطفال الآدميون فيرون أيضا أشياء (ليس أشكالا) وعند الميلاد يتابع الأطفال الأشكال المتحركة بحركات متفحصة من العين مظهرين بذلك انهم يميزون بين الشكل وخلفيته وهذا من أول شروط رؤية الأشياء وعند عرض أفلام السينما فى مكان ثابت بالنسبة لبصر الطفل (حيث يوجه الطفل عينيه) وجد أن الرضع يميزون الخطوط الخارجية بوجه أحد الناس،

---

(١٢٤) ابن الهيثم ، المناظر ، المقالة الثانية ، ص ٢٢٧ ، ٢٢٨ ٠
انظر أيضا : G. J. Tommer, Ibid, p. 32.

(١٢٥) ليندا ٠ ل٠ دافيدوف مدخل علم النفس ، ص ٢٧ ٠

وبالاضافة الى الاستجابة للوسط المحيط بهم يستجيب الرضع الى الانحناءات والتعقيدات فى الخطوط مما بينت الدراسات التى قام بها عالم النفس (روبرت فانتز Robert Fantiz) ومعاونوه على نمو تكوين الادراك عند الأطفال الرضع ولدراسة الأطفال استخدم جهازا يسمى غرفة النظر مشابهة للجهاز ··· فوضع الأطفال فى هذه الغرفة واحدا بعد الآخر أمام نموذجين أو شكلين للاختبار موضوعين على خلفية موحدة اللون والاضاءة ، وراقب الباحثون الأطفال خلال ثقوب فى الجهاز فاذا ظهرت صورة دقيقة من خلال المرآة لأحد النموذجين على الحدقة ، استدل روبرت من ذلك على أنه اذا كان الأطفال يقضون وقتا أطول فى الحملقة فى أحد الشكلين فمعنى هذا انهم قادرون على رؤية بعض الفروق بين الشكلين وانهم يفضلون أحدهما على الآخر » (١٢٦) ·

أما عن الادراك المبكر للعمق : « فقد كان عالم النفس (النيورجسين Elenepoibson) وريتشارد دوك Richarwalk أول من بحثوا هذا الموضوع فى جامعة كورنيل فقاموا ببناء ما يشبه المنحدر ، وهو عبارة عن لوحة تقسيم الزجاج الموجود على سطح منضده الى جزئين فى أحد الجزئين هناك لوح تقسيم الزجاج الموجود على سطح منضدة الى جزئين فى أحد الجزئين هناك لوح ذو مربعات مانع من السقوط ويمتد بنفس مســـتوى اللوح الزجاجى وهذا الجزء صلب أما فى الجزء الآخر فان اللوح ذا المربعات يكون موضوعا مثل الأرض مما يجعل السطح فى هذا الجزء يبدو كأنه ساقط لأسفل مثل المنحدر ·

ولوح الزجاج الهدف منه منع خطر الاصابة بالنسبة للطفل ومنع أى معلومات تأتى عن طريق اللمس وتيارات الهواء وأى اصداء يمكن أن تنبه الطفل الى أنه سيقع والسقوط الظاهرى للطفل يسجل بمؤشرات بصرية ومن هنا جاء اسم الجهاز (المنحدر البصرى) ·

·· والدراسات الحديثة على المنحدر البصرى ، والتى اجراها عالم النفس (جوزيف كامبوس Joseph Campos) وزملاؤه تتبين ان ادراك الأعماق يظهر مبكرا جدا لدى الطفـــل الآدمى ولكن يجب أن يتعلم الطفل الخوف من الارتفاعات » (١٢٧) ·

وواضح مما سبق ان الطفل يستطيع فى سن مبكرة أن يدرك الأشكال ورؤية الفروق بينها وتفضيل أحد الشكلين على الآخر وأيضا ادراك العمق

---

(١٢٦) ليندا أ· ل· دافيدوف ــ المرجع السابق ص ٢٧٢ـ٢٧٤ ·
(١٢٧) المصدر السابق ص ٧٢ـ٢٧٤ ·

وبالتالى يكون الطفل قادرا على التمييز أو التفضيل بين الشىء الحسن والشىء القبيح بل ايثار الحسن وادراك الزائد فى الحسن على ما هو دونه فى الحســـن ٠

بل ان ما أشار اليه ابن الهيثم من قدرة الطفل على التمييز بالقياس مثل تمييزه الحسن من القبح ـ وهو لا يعرف معنى التمييز والقياس يشير الى مرحلتين مهمتين من مراحل النمو العقلى المعرفى عند الأطفال والتى افترضها (جان بياجيه) عالم النفس السويسرى هما : المرحلة الحسية الحركية : « اذ يذهب (بياجيه) الى أن المرحلة الحسية الحركية تمتد من الميلاد وحتى العام الثانى من عمر الطفل تقريبا حيث يبدأ الطفل متمركزا حول نفسه بصورة كاملة ويصعب عليه التمييز بين ذاته والعالم الخارجى ويتقدم نمو الطفل خلالها بصورة تمكنه من القدرة على التعبير عن الأشياء مستخدما للغة أو الرسوم أو اللعب الرمزى تنمو لديه القدرة على فهم الأشياء وبداية الاستدلال المنطقى » (١٢٨) ٠

بل ان ما ذكره ابن الهيثم عن ادراك الطفل لمعنى الحسن والقبح يقترب أكثر من المرحلة الثانية ٠

ويؤكد ابن الهيثم على هذا المعنى أى ادراك الأطفال للمبصرات منذ صغرهم حيث يقول : « فان الانسان منذ طفولته ومنذ مبدأ منشئه وعلى مرور الزمان يدرك المبصرات ويتكرر عليه ادراك المبصرات ، فليس شىء من المعانى الجزئية التى تدرك بحاسة البصر الا وقد يتكرر ادراك البصر لها ، فقد صارت جميع المعانى الجزئية التى تدرك بالقياس مفهومة عند القوة المميزة ومستقرة فى النفس ، فقد صارت القوة المميزة تدرك جميع المعانى الجزئية التى تتكرر من المبصرات بالمعرفة ، وبالعادة ، وليس يحتاج الى استئناف قياس فى ادراك شىء من المعانى الجزئية التى تتكرر فى المعانى الجزئية » (١٢٩) ٠

ونلاحظ أيضا مما سبق ان الضوء عامل مهم فى نمو عديد من المهارات البصرية كما أثبتت الدراسة النفسية ، وهذه نقطة لم يغفلها أيضا ابن الهيثم فى عملية الابصار أو ادراك المبصرات ، بل ان الضوء هو أحد المعنيين (الضوء ، واللون) اللذين يدركهما الانسان بمجرد الحس وبطبيعة الحال فان الضوء وغيره من المعانى المبصرة تدرك بحاسة البصر ، وهى

---

(١٢٨) أرتوف وتنيج : مقدمة فى علم النفس ـ ترجمة د٠ عادل عز الدين الأشول وآخرين القاهرة ـ دار ماكجروهيل للنشر ـ ١٩٨٣ ص ٥٢ ٠

(١٢٩) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الثانية ، ص ٢٢٩ ٠

احدى الحواس التى تمدنا بكثير من المعلومات عن البيئة المحيطة بنا . وهذا يوازى فى علم النفس (تجهيز المعلومات) ، كما انه قد تحدث عن تشريح العين كما تحدث أيضا عن حركات العين وهذا كله يوازى ما يسمى علم النفس (بالأسس الفسيولوجية للادراك) .

ويوضح ابن الهيثم كيفية ادراك الخشونة (١٣٠) والملامسة فهو يصف الخشونة والملامسة ، وكذا الصقال وصفا دقيقا يبرز فيه الصورة المرئية للشىء المبصر مع ملمسه ليعكس لنا الواقع بحيث يستطيع الانسان ان يتخيل صورة الشىء المرئية والبصرية ، وهو بهذا استطاع ان يضع يده على نقطة مهمة وهى ربط المرئى بالملموس ، وفى هذا نجد ثمة تقاربا بين ابن الهيثم ورسل حيث يقول رسل : « وعلة ذلك هو أننا ابان الطفولة نتعلم ربط المرئى بالملموس بحيث نستجيب للمرئى استجابة تتفق مع وظيفته كما يدل عليها اللمس لا مع ظاهرة كما تدل عليه الرؤية البصرية وحدها ... » (١٣١) .

وعلى هذا النحو نجد ان ابن الهيثم قد ربط المرئى بالملموس وأبرز الجانب الموضوعى للادراك الحسى ، وربما أراد أن يؤكد بذلك على الجانب الواقعى أو الحقيقى فى ادراكنا للشىء المرئى كصورة أخرى لربط الانسان بالعالم الخارجى فى ادراكه للمبصرات والتى أكد عليها ابن الهيثم أكثر من مرة خلال كتابه المناظر ومقالاته الأخرى .

كما نجد ان ابن الهيثم يربط الادراك بالاستدلال (١٣٢) ، فاوضح أن هناك بعض المعانى المبصرة التى تدرك بالاستدلال التى نستدل منها على حقائق الأشياء كما هى واقعة خارج أنفسنا .

وبذلك يكون ابن الهيثم قد تنبه مبكرا الى ما يمكن ان يحدث من اغلاط البصر لخروج بعض المعانى المبصرة على حد معين سواء بالافراط فى الزيادة أم التفريط فى النقصان (١٣٣) ويطلق على هذا الحد اسم (عرض الاعتدال) .

---

(١٣٠) ابن الهيثم ، المناظر : ص ٣٠٤ ، ٣٠٥ .

(١٣١) برتراند راسل : الفلسفة بنظرة علمية ، ص ١٢٩ .

(١٣٢) ابن الهيثم : المناظر : ص ٣٠٥ ، ٣٠٦ .

(١٣٣) نلاحظ تأثر ابن الهيثم بنظرية الوسط عند أرسطو والتى ذكرها فى فلسفة الأخلاق وسنتحدث عنها عند الحديث عن الأخلاق عند ابن الهيثم .

تعريف عرض الاعتـــدال :

ويعرف ابن الهيثم عرض الاعتدال بأنه يعتبر عنده الحد الوسط بين الافراط والتفريط ويعنى به كما يقول : « ان عرض الاعتدال فى كل واحد من المعانى التى بها يتم ادراك المبصر على ما هو عليه ، هو العرض الذى ليس يكون الصورة التى يدركها البصر من المبصر فى تضاعيفه وبين صورته الحقيقية تفاوت محسوس مؤثر فى حقيقة صورة البصر فهذا الحد يتم فى كل واحد من المعانى التى بها يتم ادراك المبصر على ما هو عليه » (١٣٤) ، ثم يحدد ابن الهيثم الغاية والهدف من عرض الاعتدال من كل المعانى على حسب اختلاف المبصرات فيذهب ابن الهيثم بأن عرض الاعتدال يكون فى البصر بالقياس الى كل مبصر من المبصرات بحسب لون ذلك البصر ، وبحسب المعانى اللطيفة التى فى ذلك المبصر ، وبحسب الضوء الذى فيه وبحسب وضعه ، وبحسب حجمه وبحسب كثافته وبحسب الهواء المتوسط بينه وبين البصر وبحسب الزمان ، وبحسب صحة البصر وقوته (١٣٥) ٠

ويؤكد ابن الهيثم ان هذه المعانى الثمانية التى ذكرناها هى التى يتم بها الادارك ادراكا محققا اذا اجتمعت للمبصر ٠

وبعد أن صنف ابن الهيثم المعانى التى بها يتم ادراك البصر للمبصرات يقسم أيضا أغلاط البصر الى ثلاثة أقسام هى :

١ ـ غلط فى مجرد الاحساس ٠

٢ ـ غلط فى المعرفـــة ٠

٣ ـ غلط فى التمييز والقيـــاس ٠

١ ـ الغلط بمجرد الاحســـاس :

لابن الهيثم تجارب عديدة يوضح كيفية الاغلاط فى البصر بمجرد الحس وانما هو الضوء بما هو ضوء واللون بما هو لون فقط بناء عليه ليس يعرض للبصر غلط بمجرد الحس الا فى هذين المعنيين ، ولتوضيح ذلك نذكر قول ابن الهيثم : « ٠٠٠ وليس يعرض الغلط فى الضوء الا فى اختلاف كيفية الضوء فى القوة والضعف واذا كان المبصر ذا الألوان فربما عرض الغلط فى اختلاف ألوانه وفى عددها أما غلط البصر فى مائية اللون فانما هو غلط فى المعرفة ، لأن مائية اللون انما تدرك بالمعرفة ٠٠ وكذلك

---

(١٣٤) ابن الهيثم : المناظر ، تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، المقالة الثالثة ، ص ٣٢٩ ٠

(١٣٥) المصدر السابق ، ص ٢٧٩ ، ٣٧٤ ٠

مائية الضوء فغلط البصر فى مجرد الحس انما يكون على الصفات التى بيناها » (١٣٦) ٠

ونستنتج من هذا النص ان ابن الهيثم يعلل اغلاط البصر سواء أكان غلطا فى مجرد الاحساس أم غلطا فى المعرفة أو غلطا فى التمييز والقياس ، فان أسباب ذلك وعلته هو خروج المبصر عن عرض الاعتدال ٠

وان ما ذكره ابن الهيثم فى النص السابق ، عن غلط البصر بمجرد الحس اذا خرج بعد البصر عن عرض الاعتدال يقابل فى علم النفس الحديث ما يسمى (بالمنظور التفصيلى) الذى يعنى انه كلما ابتعد الشىء قلت التفاصيل الدقيقة من خطوط وزوايا وشكل وظل (١٣٧) كما انه يقابل ما يسمى (مجال التركيب) وهو أحد المنبهات المصورة وهو يعنى ان الأشياء فى المجال البصرى تظهر تغيرا تدريجيا فى التركيب طبقا للبعد ، فما هو قريب يظهر واضحا ، ومفصلا ، وخشنا بينما يقل الوضوح بالنسبة للشىء البعيــد ٠٠ فمثلا نجد أن الصور على ســطح المريخ القريبة من المشاهد (آلة التصوير فى هذه الحالة) تظهر مفصلة وذات تفاصيل جلية بينما البعيدة تتقارب من بعضها ، وتكون تفاصيلها غير مميزة (١٣٨) ٠

ويعرض ابن الهيثم مثالا آخر ليبين فيه غلط البصر بمجرد الحس وهو خروج شفيف الهواء عن عرض الاعتدال : والغلط هنا فى ادراك الألوان والدخان ويشرح ابن الهيثم كيفية ادراك البصر للدخان القوى فيقول : « فان البصر اذا ادرك المبصر فى الدخان فانه يدرك لونه ممتزجا بلون الدخان » (١٣٩) ٠

ثم بين ابن الهيثم كيفية الغلط فى ادراك لون الدخان بأنه اذا كان مسفر اللون يدركه البصر على انه مظلم اللون وخاصة اذا كان البصر خارجا من الدخان ، ويكون هناك غلط آخر اذا حدث العكس أى اذا ادرك لون المبصر مظلما والمبصر مسفر اللون ، فهو غلط فى لونه ، ويكون غلطه فى مجرد الحس ٠

ويعلل ابن الهيثم هذا الغلط بأن علة هذا اللفظ هو خروج شفيف الهواء عن عرض الاعتدال ، والسبب فى ذلك أن الهواء اذا كان نقيا صافى الشفيف ادرك البصر ألوان المبصرات التى تكون فيه على ما هى عليه اذا

---

(١٣٦) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الثانية ـ ٢٣١ ٠
(١٣٧) د٠ يوسف مراد ـ مبادىء علم النفس العام ـ ص ١٩٤ ٠
(١٣٨) لندا ٠ ل٠ دافيدوف مدخل علم النفس ، ص ٣٦٥ ٠
(١٣٩) ابن الهيثم : المناظر ص ٣٩٥/٣٩٦ ٠

كانت المعانى الباقية التى فى تلك المبصرات التى بها يتم ادراك المبصرات على ما هى عليه فى عرض الاعتدال (١٤٠) ٠

وما ذكره ابن الهيثم عن هذا الغلط يقابل فى علم النفس ما يسمى بـ (المنظور الهوائى) أو المنظور الجوى : وهو يعنى ان الهواء والضباب أو الدخان يمكن أن يؤثر فى لون الشىء المرئى عن بعد ، ويميل الى اللون الأزرق وتزداد الزرقة قتامة كلما بعد الشىء (١٤١) ٠

٢ ـ الغـــلط فى المعرفـــة :

فلنذكر كيفية حدوث هذا الغلط فى أحد المعانى على سبيل المثال أيضا وليس الحصر ففى غلط البصر فى المعرفة من أجل خروج حجم المبصر عن عرض الاعتدال يقول « ابن الهيثم » فكالمبصرات التى تكون فى غاية الصغر اذا كان فيها معان لطيفة وأجزاء متميزة ، وتخطيط فى غاية الدقة ، وكان البصر لا يدرك المعانى اللطيفة ، وتلك الأجزاء المتميزة وذلك التخطيط لصغر ذلك ولطاقته أو يدرك بعضها ولا يدرك البعض (١٤٢) ٠

ويقدم ابن الهيثم أمثلة عديدة ليبين فيها الغلط فى المعرفة ومن هذه الأمثلة مثال ذلك : « اذا رأى البصر نملة على حائط أو على بعض الثمار أو بعض الحبوب فربما ظنها نملة أو رأى برغوثا فربما ظنه سوسة وربما ظنه نملة اذا لم يثبت البرغوث فى الحال وكان ساكنا » (١٤٣) ٠

يذهب ابن الهيثم ان علة هذا الغلط انما هو يرجع لخروج حجم المبصر عن حد الاعتدال وذلك لأن الحيوان اذا كان مقدر الحجم فليس يغلط البصر فى ما بينه ويقول ابن الهيثم : « اذا كانت جميع المعانى الباقية التى فى ذلك المبصر التى بها يتم ادراك المبصر على ما هو عليه فى عرض الاعتدال وكذلك جميع أنواع المبصرات ليس يعرض للبصر الغلط فى مائيتها اذا كانت مقدرة الحجم وكانت المعانى الباقية التى فيها والتى بها يتم ادراك المبصرات على ما هى عليه فى عرض الاعتدال ، فعلى هذه الصفات وأمثالها يكون غلط البصر فى المعرفة من أجل خروج حجم المبصر عن عرض الاعتـــدال » ٠

---

(١٤٠) المصدر السابق ، ص ٣٩٦ ٠
(١٤١) د٠ يوسف مراد : مبادىء علم النفس العام ص ١٩٤ ، وفى نفس المعنى انظر : لندا ـ ل دافيدوف ـ المرجع السابق ، ص ٣٦٦ ٠
(١٤٢) ابن الهيثم ، المناظر ص ٤٠٣ ٠
(١٤٣) ابن الهيثم : المناظر ص ٤٠٤ ٠

وهذا الغلط فى الحجم الذى ذكره ابن الهيثم يعبر عنه ومعناه : « اننا اذا رأينا شيئا مألوفا نقيس مسافاته على وجه التقريب بملاحظة حجم الصورة الشبكية لدينا ، فعندما تكون الصورة كبيرة نسبا نفترض ان الشىء قريب اما اذا كان الصورة صغيرة نسبيا فانت تحكم ان هذا الشىء بعيد » ٠

٣ ـ الغـــلط فى القيـــاس :

والغلط فى القيــاس يكون على وجهين : الوجــه الأول يكون فى المقدمات ، والوجه الثانى يكون فى ترتيب القياس (١٤٤) ٠

ونوضح معنى هذا الغلط بمثالين على سبيل المثال لا على سبيل الحصر فيقول ابن الهيثم عن غلط البصر فى القياس من أجل خروج بعد المبصر عن عرض الاعتدال : « ٠٠٠ اذا عرض الغلط فى مقدار البعد ، فكان لأشخاص القائمة على وجه الأرض ، مثل النخل والشجر ، والعمود ، اذا أدركها البصر من بعد مسرف التفاوت ، وكانت تلك النخل والشجر والعمد مختلفة الأبعاد وكانت سموت متفرقة بحيث لا يستر بعضها بعضا ، وكانت مع ذلك متشابهة الصور فى اللون وفى الضوء المشرق عليها ، فان المبصر اذا ادرك الأشخاص الذين هم بهذه الصفة فانه لا يدرك اختلاف أبعادها ، ولا يفرق بين الأبعد منها والأقرب اذا كان أقربها متفاوت البعد مسرف التفاوت واذا لم يفرق بين الأبعد منها والأقرب فانه ربما ظن بتلك الأشخاص أو بعضها انها متساوية الأبعاد ، واذا ظن بتلك الأشخاص أو بعضها انها متساوية الأبعاد ـ واذا ظن البصر بالمبصرات المختلفة الأبعاد انها متســاوية الأبعــاد فهو يغالط فى غالط أبعادها والغلط فى البعد وفى اختلاف البعد وفى تســاوى الأبعاد فهو غالط فى القياس ، لأن هذه المعانى انما تدرك بالقياس » (١٤٥) ومرجع علة هذا الغلط : « هو خروج أبعاد الأشخاص التى بهذه الصفة عن عرض الاعتدال ، لأن الأشخاص التى بهذه الصفة اذا كانت على أبعاد معتدلة فان البصر يدرك اختلاف أبعادها على ما هو عليه اذا كانت المعانى الباقية التى فى هذه الأشخاص فى عرض الاعتدال » (١٤٦) ٠

وهذا المعنى يمكن أن يقابل فى علم النفس الحديث ما يســـمى بـــ (التداخل) وهو أحد المنبهات المصورة أيضا وهو يعنى انه كلما حجب

---

(١٤٤) لندا ٠ ل ٠ دافيدوف مدخل علم النفس ص ٢٦٥ ٠

(١٤٥) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الثالثة ، ص ٤١٢ ٠

(١٤٦) المصدر السابق ، ص ٤١٢ ٠

شيء رؤية شيء آخر فان الشيء الكامل يظهر انه أقرب عن الشيء المحجوب فمثلا تفترض ان الشخص ذا القبعة المثلثة أمام البرميل الذى يحجبه جزئيا وان البرميل أمام المبنى الذى يحجبه عن الرؤية (١٤٧) ٠

المثال الثانى يبين فيه ابن الهيثم كيف يعرض الغلط من أجل خروج بعد المبصر عن عرض الاعتدال وتوضيح ذلك يقول ابن الهيثم : « وذلك ان البصر اذا كان ينظر الى القمر أو الى كوكب من الكواكب ، ثم يتحرك الناظر على وجه الأرض وهو فى حال حركته ناظر الى القمر أو الكواكب فانه يرى القمر أو الكوكب سائرا معه ، واذا وقف الناظر فى موضوعه ونظر الى القمر أو الكوكب فانه يدرك القمر أو الكوكب فى زمان له قدر محسوس ساكنا لا يتحرك فيكون الناظر المتحرك اذا أدرك القمر والكوكب متحركا بحركته غالطا فيما من حركته ، ويكون هذا الغلط فى القياس ، لأن الحركة تدرك بالقياس وعلة هذا الغلط هو خروج بعد عرض الاعتدال ، لأن المبصر الساكن والمبصر المتحرك حركة بطيئة اذا كان على بعد معتدل وكان الناظر الذى ينظر اليه متحركا ، فليس يدركه متحركا بحركته بل يدرك الساكن ساكنا ويدرك حركة المتحرك البطيء الحركة على ما هى عليه ، ويدرك انه غير متحرك بحركته اذا كانت المعانى الباقية التى فى ذلك المبصر فى عرض الاعتـدال » (١٤٨) ٠

ويعلل ابن الهيثم ذلك بقـوله : « فأمـا لم يدرك البصر القمـر والكوكب يتحرك بحركته فان ذلك لأن المسافة التى يعطيها الناظر المتحرك فى سطح الأرض فى الزمان اليسير ليس لها قدر محسوس عند بعد القمر والكواكب لم يتغير وضـع القمر والكواكب عند المبصر فى الزمان الذى يقطع منه الناظر المتحرك المسـافة التى فيها يدرك القمر أو الكواكب تحركا » (١٤٩) ٠

وهذا أيضا يقابل فى علم النفس الحديث ما يسمى (بسرعة الحركة) وهو أحد العوامل البصرية التى تساعد على ادراك المسافات والأبعاد ومعناه أن سرعة المرئى الذى يتحرك ببطء كلما ابتعد عن الناظر (١٥٠) ٠

هذا عن الادراك عند ابن الهيثم ، حاولنا مقابلة بعض المعانى التى ذكرناها مثل التذكر والتخيل والتعرف ٠٠ وما الى ذلك بما يتفق معهما فى علم النفس الحديث ومقابلة آرائه أيضا فى الادراك ، وما يتفق مع

---

(١٤٧) لندا٠ ل٠ دافيدوف ـ مدخل علم النفس ص ٢٦٦ ، ٢٧٦ ٠

(١٤٨) ابن الهيثم : المناظر ، المقالة الثالثة ، ص ٤٣١ ، ص ٤٣٢ ٠

(١٤٩) ابن الهيثم : المناظر المقالة الثالثة ، ص ٤٣١ ٠

(١٥٠) د٠ يوسف مراد : مبادىء علم النفس العام ، ص ١٩٤ ٠

آراء بعض الفلاسفة المعاصرين مثل « برتراندرسل » مع ذلك ربط الادراك بالاستدلال وغير ذلك مما سبق الاشارة اليه ٠

الخلاصـــة : التعقيب :

وفق ابن الهيثم الى حد كبير حين اهتم بالنواحى النفسية فى نظريته الابصار فتحدث عن بعض العمليات العقلية والنفسية مثل الادراك والانتباه والتخيل ٠٠٠ الخ ٠

وأيضا عندما تحدث عن الصور الكلية ما قرب بذلك من كثير من معانى علم النفس الحديث ، كما اننا من خلالها تمكنا ان نقف على معنى الكلى (أو الادراك الكلى) عند ابن الهيثم والذى يرتكز على تجريد المعنى فى الجزئيات المختلفة التى يلاحظ انها تحلل هذا المعنى ليكون كليا بشكل مطلق أو حرفى ٠ كما ذكرنا سابقا كما ان ابن الهيثم عندما ذكر الادراك القياسى نجد انه أخذ شكل القياس الأرسطى فى بعض المواضع ـ الا أنه من ناحية أخرى أوضح نظرية هذا القياس ، فالانسان لديه مطبوع على القياس ، وبذلك تمكن من أن يضع يده على نقطة مهمة وهى ان الانسان لا يولد وعقله صفحة بيضاء ، مناقضا بذلك ما ذكره « جون لوك » من ان العقل يولد صفحة بيضاء فاقترب بذلك من العقليين القائلين بوجود معان فطرية فى الذهن ، ونجد ان ابن الهيثم استطاع ان يعبر عن معنى أو دلالة أخرى من دلالات النفسية وبخاصة عند حديثه عن الزمان النفسانى وخداع الادراك وغيرها من المواضع التى تتفق مع علم النفس الحديث ٠

كما يمكننا القول بأن ابن الهيثم قد استخدم ـ أو استعار ـ ان جاز التعبير بعض المصطلحات الأرسطية الخاصة بالقياس مثل المقدمة الكلية والمقدمة الجزئية وانه كان قد أعطاها مضمونا آخر ، أو انه أخذ الشكل الأرسطى للقياس (وذلك عند حديثه عن أغلاط البصر فى القياس) ٠ وأعطاه مضمونا واقعيا كما ان الأمثلة سالفة الذكر على المقدمات الكلية الظاهرة والمستقر صحتها فى النفس والذكر أراد بها ابن الهيثم ان يبين ان الانسان لديه استعداد فطرى للقياس والتمييز ، كما أشار الى ذلك حين ذكر ان الانسان مطبوع على القياس والتمييز ودلل على ذلك بأن الطفل يستطيع ان يقيس ويميز بين الأشياء بدون ان يعرف ذلك لأن النفس الانسانية مطبوعة على القياس ٠

وتلاحظ ان ابن الهيثم يقترب فى ذلك من العقليين المحدثين الذين يرون معانى فطرية فى الذهن ، ويتناقض بذلك أيضا مع الحسيين المحدثين وزعيمهم جون لوك ، **الذى ذهب الى ان العقل يولد صفحة بيضاء والتجربة**

الحسية هى التى تخط سطورها على هذه الصفحة البيضاء ، وقد رفض لوك القول بالآراء الفطرية التى قال بوجودها العقليون ، ورأى أنه لو صح وجود معان فطرية وقضايا موروثة لتساوى فى العلم بها الناس فى كل زمان ومكان وهذا لا يتفق مع ما نعرفه عن الناس (١٥١) ٠

وبذلك نكون قد حددنا نظرية المعرفة عند ابن الهيثم من حيث طبيعة المعرفة والأدوات المستخدمة وكيف اهتم بالجانب النفسى والادراك الحسى ، فى الادراك العقلى وتوغل فى أعماق النفس البشرية ومعرفة أحوالها وهذا هو ما سوف نوضحه من خلال البحث فى النفس عند ابن الهيثم وكيف تابع أفلاطون وأرسطو فى تقسيم النفس الى ناطقه وشهوانية وغضبية وكيف ربط بين الناحية الأخلاقية والنفس وهل تابع الفلاسفة المسلمين أم اختلف معهم وهل تناول النفس من حيث الفناء والخلود ؟ ٠

كل ذلك سوف نحاول ان نبينه فى الجزء الخاص بالنفس عند ابن الهيثم ٠

النفس عند ابن الهيثـــــم :

لاحظنا فيما سبق ان ابن الهيثم قد تناول فى كتابه الهام « المناظر » حاسة البصر باعتبارها أهم الحواس بالنسبة للانسان والتى تشارك فى عملية الادراك ، والتى حصرها ابن الهيثم فى اثنين وعشرين قسما ، وهى الضوء ، واللون ، والبعد ، والوضع والجسم ، الشـــكل ، والعظم ، والتفرق ، والاتصال ، والعدد ، والحركة ، والسـكون ، والخشـــونة ، والملامسة ، والشفيف ، والكثافة ، والظل ، والظلمة ، والحسن ، والقبيح ، والتشابه ، والاختلاف (١٥٢) ٠

وتعتبر حاسة البصر مصدرا مهما من مصادر المعرفة وأداة لها دور مهم فى حياة الانسان ، كما أنها تشارك فى العديد من العمليات العقلية ٠ العقليـــة ٠

وبعد ان انتهى ابن الهيثم من دراسة حاسة البصر مستخدما فى دراستها المناهج العلمية المتمثلة فى المنهج النقدى لنقد الآراء السابقة عليه والتى لا يجانبها الصواب ثم المنهج الرياضى الهندسى ، والمتمثل فى منهج

---

(١٥١) د٠ يحيى هويدى ، مقدمة فى الفلسفة العامة ، ص ١٤٦ وما بعدها ٠

(١٥٢) ابن الهيثم : المناظر : تحقيق عبد الحميد صبره ، المقالة الثانية ص ٢٣٠ ، ٢٩٩ ٠ وايضا المقالة الثالثة ص ٣٩١ ، ٣٩٢

الاستنباط والبرهان ، والمنهج الاستقرائى التجريبى الذى يعتمد على الملاحظة والتجربة والفرض والوصول الى النظرية الهامة فى الابصار ، نجده بعد هذا يتدرج وينتقل الى دراسة أعمق وأدق من دراسة حاسة البصر والتى تعتبر دراسة جزئية الى ان يدرس النفس ، وتعتبر دراسة كلية . أى أن ابن الهيثم كما فى منهجه العلمى فانه قد بدأ من الجزئى الى الكلى وكما أشار ديكارت من البسيط الى المركب .

ويطلق ابن الهيثم على النفس اسم النفس الناطقة وهنا نلمح مدى دقة ابن الهيثم فى تحديد مصطلحاته فهو يخص بالدراسة هنا دراسة النفس الانسانية فقط ويخرج من دائرة النفس النباتية والحيوانية التى سبق ان تناولها معاصره ابن سينا حيث استغرق موضوع دراسة النفس عند ابن سينا معظم فلسفته (١٥٣) .

يقسم ابن الهيثم قوى النفس الى ثلاث قوى نفسانية هى :

١ ـ القوة الشـــهوانية .

٢ ـ القوة الغضـــبية .

٣ ـ القوة الناطقـة .

أولا : القوة الشهوانيـــة :

نجد ان ابن الهيثم يبدأ بالقوة الشهوانية على أساس أنها تعتبر أدنى قوة النفس وتعد مشتركة بين النبات والحيوان والانسان لأنها تنسب الى الذات ويشترك فيها الجنس النامى ويصنفها ابن الهيثم الى نوعين وهما النبات والحيوان (١٥٤) .

ولقد اعتبر ابن الهيثم ان البدن هو بمثابة الآلة أو الأداة التى تتبع النفس وجعل النفس هى التى لها حق قيادة البدن ولكن بشروط محددة فهى ليست مطلقة فى قيادتها بل لهـا معايير وحدود وهى الوســط ، أو الاعتدال ، واما يأخذ بأحد الطرفين وهما : الافراط والتفريط .

ويعد ابن الهيثم ان العفة تكون عندما تعتدل النفس الشهوانيـة

---

(١٥٣) د. عاطف العراقى ، مذاهب فلاسفة المشرق ، الطبعة السابعة ، دار المعارف سنة ١٩٨٣ ، ص ١٩١ .

(١٥٤) ابن الهيثم : مقالة ثمرة الحكمة ص ٥٢٥ ، تحقيق د. عبد الهادى أبو ريده .

وتأخذ بالوسط أما اذا استغرقت فى ملذاتها وأفرطت فتكون فى هذه الحالة شرا أما فى حالة الضعف فيسمى كلال الشهوة ·

ويعرف ابن سينا النفس الشهوانية بأنها هى التى تقرب من الأشياء طلبا للذة (١٥٥) ونجد أن هنا ثمة تشابها بين ابن سينا وابن الهيثم ، فنجد أن ابن سينا قد قسم الوظائف النفسية تقسيما أوليا الى ثلاثة أقسام هى أولا هو ما يتفق مع ابن الهيثم فى قرن بأن هناك وظائف يشترك فيها الحيوان والنبات كالتغذى والنمو والتوليد (١٥٦) وهى التى يقصد بها ابن الهيثم النفس الشهوانية ·

ولكننا نجد ان دراسة ابن سينا للنفس أعمق وأدق من دراسة ابن الهيثم فى هذا المجال ·

ثانيا : القوة الغضبيـــة :

وينسب ابن الهيثم هذه القوة الى الظفر والغلبة ويخص ابن الهيثم هذه القوة الغضبية بجنس الحيوان ويصـــنفه الى فصـــلين غير ناطق ، وناطـــق (١٥٧) ·

ويحدد ابن الهيثم النفس الغضبية بحسب المعايير السالفـة الذكر وهى اذا اعتدلت فى حركاتها كانت شجاعة وان الافراط فيها يسمى هوجا أو تهورا ، أما فى حالة ضعفها والتفريط يسميه ابن الهيثم جبنا ·

ويقترب ابن الهيثم بتعريفه لقوة النفس الغضبية من قول معاصره ابن سينا حيث انه يعتبر أن النفس الغضبية هى تبعد عن الأشياء المؤلمة أو الضارة · وتسمى غضبية لأن بها قوة تنبعث على تحريك يدفع به الشىء المتخيل ضارا أو مفسدا طالبا للغلبة (١٥٨) ·

ثالثا : قوة النفس الناطقـــة :

وهى القوة المنسوبة الى السعادة وهى التى يحس بها الناطق من الحيوان ، والنفس الناطقة فى اعتدال حركتها يسمى عقلا ، وفى افراطها جهلا وفى ضعفها حمقا ·

---

(١٥٥) ابن سينا : الشفاء · الطبيعيات ن ٦ م ١ف٠ ٥ ص ٢٨٩ـ٢٩٠ ·

(١٥٦) المصدر السابق ص ٢٨٩ـ٢٩٠ ·

(١٥٧) ابن الهيثم ، ثمرة الحكمة ، تحقيق عبد الهادى أبو ريده ، ص ٥٣٦ ·

(١٥٨) ابن سينا : الشفاء · الطبيعيات ن ٦ مجلدات فصل الخامس ص ٢٨٩ ،

(١٥٨) ابن سينا : الشفاء · الطبيعيات ن ٦ مجلد ١ الفصل الخامس ص ٢٨٩ · ٢٩٠ ·

ويخص ابن الهيثم النفس الناطقـة بالانسان لانها هى التى تميزه عن باقى الحيوان ٠ ويصنف ابن الهيثم النفس الناطقة الى ثلاث قوى وهى (١٥٩) :

١ ـ تخيـــل ٠ ٢ ـ ذكر ٠ ٣ ـ فكر ٠

١ ـ التخيـــل :

يعرف ابن الهيثم التخيل بأنه هو : « بقية الحس ، وذلك ان تصور الانسان ما أحسه أو ما أحس مثله من غير حضور ذلك المحسوس ، كالذى يشاهد مصرا من الأمصار فاذا فارقه كان مقصـــورا له وتمثله من الأمصار وهذه القوة هى من قوى النفس الناطقة يقال لها القوة المصورة ، وبهـا تستعمل النفس الناطقة بدن الانسان فى حال نومه » (١٦٠) ٠

ونجد ابن سينا قد اطلق أيضا على التخيل (القوة المصورة) وهى التى تحفظ صور المحسوسات التى يدركها الحس المشترك ويتتبعها فيها بعد غيبة المحسوسات ، وهى كذلك تحفظ الصور التى ينكرها التخيل ووظيفتها الحفظ فقط (١٦١) ٠

والقوة المتخيلة أو المفـكرة هى القوة الحساســـة الباطنيـة التى بها صورة المحسوسات بعضها عن بعض وبين المعـانى بعضها عن بعض أو بين صور المحسوسات والمعـانى أو تؤلف بينها جميعـا فى عمليات التفكير والابتكار ٠

وأيضا نجد ان ابن سينا يعرف القوة المتخيلة بأنها : « القوة التى تسمى متخيلة بالقياس الى النفس الحيوانية ، ومفكرة بالقياس الى النفس الحيوانية هى قوة مرئية فى التجويف الأوسط من الدماغ من شأنها أن تركب بعض ما فى الخيـال مع بعض وتفصل بعضــه عن بعض بحسب الاختيار » (١٦٢) ٠

---

(١٥٩) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريده ص ٥٣٦ ٠

(١٦٠) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ص ٥٣٦ وأيضا انظر المناظر مخطوط المقالة الخامسة ورقة ١٤٠ ، ١٤٢ ، يعرف فيها الخيال والتخيل ٠

(١٦١) د٠ محمد عثمان نجاتى ، الادراك الحسى عند ابن سينا ، ص ٣٨٤ ٠

(١٦٢) د٠ محمد عثمان نجاتى ، الادراك الحسى عند ابن سينا ، ص ١٩٤ ٠

نظرية الأحلام عند ابن الهيثم :

وجدير بالذكر أن نشير الى أقوال ابن الهيثم عن نظرية الأحلام ودور التخيل أو القوة المصورة أثناء النوم أو الأحلام فنبين ان القوة المصورة اذا صادفت مزاج البدن على حال الاعتدال المخصوص به امكنها ان تصور الأشياء الماضية والآتية على ما هى عليه فيثبتها ولان الاعتدال فى الأمزجة يكون على رتب متفاضلة فكلما كان الاعتدال أفضل كان فعل القوة المصورة أبين وأصح وأوضح حيث ينتهى الى الحال التى تسميها العوامل الوحى (١٦٣) ٠

١ ـ الذكر :

يعرف ابن الهيثم الذكر بأنه هو : احضار ما تقدم وجوده فى النفس » (١٦٤) ولقد ذكر ابن الهيثم أهمية الذكر والتذكر فى نظرية المعرفة وكيف يمكن المعرفة عن طريق التذكر ٠

٢ ـ الفكر :

يعرف ابن الهيثم الفكر بأنه هو : « سلوك النفس الناطقة فى ادراك حقائق الموجودات وهو الذى يختص باسم العقل » (١٦٥) ٠

٣ ـ الادراك :

يعرفه ابن الهيثم بأنه هو : « تصور نفس المدرك لصورة المدرك » (١٦٦) ٠

وفى هذا التعريف نجد تشابها بين ابن الهيثم وابن سينا حيث يعرف ابن سينا الادراك بأنه : « ادراك الشىء هو أن تكون حقيقة متماثلة لشاهدها ما به يدرك » (١٦٧) ٠

---

(١٦٢) ابن الهيثم ،ثمرة الحكمة تحقيق ، ص ٥٣٧ ٠

(١٦٤) المصدر السابق ، ص ٥٣٧ ٠

(١٦٥) المصدر السابق ، ص ٥٣٧ ٠

(١٦٦) المصدر السابق ، ص ٥٣٧ ، أرسطو : النفس ، ترجمة عربية ص ٩ ، ص ٥٠ وما بعدها ٠

(١٦٧) ابن سينا : الاشارات والتنبيهات ، تحقيق د٠ سليمان دنيا ، القسم الثانى مصر ، دار المعارف ، ط ٢ بدون تاريخ ص ٣٦٠ ، وما بعدها ٠ لمزيد من التفاصيل عن الادراك والقوة المصورة والذاكرة انظر ص ٢٦٥ وما بعدها ٤٠٣ ٠

ويلاحظ ان ابن الهيثم فى تقسيمه السابق لقوى النفس انه يحاكى أرسطو عندما قسم النفس الى نفس نباتية ، ونفس حيوانية ونفس ناطقة وقسم قواها ووظائفها الى شهوانية وغضبية وعاقلة ٠

ونجد هذا التقسيم عند معاصره ابن سينا والذى تابع أرسطو أيضا فنجده قد قسم الوظائف النفسية تقسيما أوليا الى ثلاثة أقسام هى :

١ – وظائف يشترك فيها الحيوان والنبات كالتغذى والنمو والتوليد ٠

٢ – وظائف يشترك فيها الحيوان ولا حظ فيها للنبات مثل الاحساس والتخيل والحركة الارادية ٠

٣ – وظائف تخص الانسان وحده وهى وظائف العقل ٠

وكل قسم من هذه الوظائف يصدر عن قوة خاصة فالقوة التى تصدر عنها وظائف القسم الأول تسمى نفسا نباتية وهى كمال أول لجسم طبيعى من حيث سبيل الأفعال الكائنة بالاختيار الفكرى والاستنباطى بالرأى من حيث يدرك الأمور الكلية (١٦٨) ٠

وهكذا نجد ان كلا من ابن الهيثم وابن سينا من القائلين بالقوى النفسية متابعين فى ذلك أرسطو ويبدو ان القول بالقوى النفسية شائع فى علم النفس القديم عند الفلاسفة اليونان ، وفلاسفة القرون الوسطى اللاتينيين ، ويكاد يكون لذلك ميزة رئيسية يتميز بها علم النفس القديم ، وطابع خاص يختلف به عن علم النفس التجريبى الحديث ، ويبدو أن علماء النفس الأقدمين قد وجدوا فى القول بالقوى ورد الوظائف النفسية اليها ، وسيلة سهلة لتفسير المشاكل العلمية التى تعترض تفكيرهم ٠

ويرفض علم النفس الحديث القول بالقوى النفسانية لانها أمور لا يمكن اخضاعها للملاحظة والتجربة ، ومن الخطأ الاعتقاد بامكان تفسير الوظائف النفسية بردها الى قوى تصدر عنها ، فلسنا نفسر الاحساس حينما نقول : « بقوة حاسة هى مصدر الاحساس ، كما اننا لا نفسر كيف يجلب الأفيون النوم حينما تقول ان فيه قوة منومة ، والتفسير العلمى للظواهر النفسية هو ملاحظتها ملاحظة دقيقة ، واكتشاف العلاقات بينها واستنباط القوانين التى تربطها بعضها ببعض بدون رد هذه الظواهر الى قوى لاتدخل الملاحظة » (١٦٩) ٠

---

(١٦٨) د٠ محمد عثمان نجاتى ، الادراك الحس عند ابن سينا القاهرة بيروت ، دار الشروق ط ٣ ٠

(١٦٩) د٠ محمد عثمان نجاتى : الادراك الحسى ص ٣٩ ٠

بالاضافة الى هذا نجد ان ابن الهيثم حاكى أرسطو أيضا فى القول بنظرية الوسط فى الأخلاق والقول أيضا بنظرية الأحلام والتى تتصل بدور التخيل كاحدى قوى النفس ، وان كان قد خرج عن اطار القوة والفعل التى قال بها أرسطو حيث يقول « أى أرسطو » : « أما ان التخيل يختلف عن الاحساس فهذا بين ، وهاك الأسباب : ذلك ان الاحساس اما قوة واما فعل مثال ذلك البصر والابصار ؟ على العكس قد توجد الصورة فى غيبتها كالصور التى تشاهدها فى النوم ، وأيضا فان الاحساس حاضر دائما ، وليس التخيل كذلك » (١٧٠) ٠

وبعد ذلك يقول أرسطو : « ٠٠٠ فيكون التخيل الحركة المتولدة عن الاحساس بالفعل وأما اذا كان البصر هو الحاسة الرئيسية فقد أشتق التخيـل (فنطاسيا) Phantasia اسمه من النور (فاوس) Phaos اذن بدون النور لا يمـكن أن نرى ولما كانت الصور تبقى فينـا وتشبه الاحساسات فان الحيوانات تفعل أفعالا كثيرة ، وتأثيرهـا بعضها لانها لا يوجد عندها عقل وهذه هى البهائم ، وبعضها الآخر لان عقلها يظلم بالانفعال أو الأمراض أو النوم كالحال فى الانسان » (١٧١) ٠

ونلاحظ ان ابن سينا قد أطلق على التخيل القوة المصورة كما هو عند ابن الهيثم (١٧٢) فى حين ان ابن الهيثم لم يعرف التخيل ولم يطلق عليه ذلك فى كتاب « المناظر » وأيضا الادراك والذكر ولم يذكر تعريفا لهما فى كتابه « المناظر » الا ان ما ذكره عن تعريفهما فى مقالته سابقة الذكر لم يتناقض مع ما ذكره من معان فى مؤلفه « المناظر » وان كان ما ذكره عن الادراك أو الذكر أو التخيل فى كتابه « المناظر » كان أقرب الى علم النفس الحديث ـ كما أشرنا من قبل ٠

وصفوة القول : ان ابن الهيثم عندما تحدث عن الادراك وضـــح طبيعته وما يرتبط به من بعض العمليات العقلية مثل التذكر والتعرف والتخيل ٠٠ وما الى ذلك ، ثم قسمه الى ثلاث مراحل هى الادراك بمجرد الحس والادراك بالمعرفة ، والادراك بالقياس والتمييز ثم نجده يحاول اختزال هذه المراحل الى مرحلتين فقط وهما : الادراك بالتأمل ، والادراك بالبديهة كما ذكرنا سابقا ـ وابن الهيثم ـ فى كل هذا استطاع أن يضع يده على العوامل النفسية الخاصة بنظرية الابصار من خلال حديثه عن

---

(١٧٠) أرسطو : كتاب النفس ، ص ١٠٢ ٠

(١٧١) أرسطو : كتاب ، النفس ، ص ١٠٧ ٠

(١٧٢) د٠ عثمان نجاتى ، الادراك الحسى عند ابن سينا ص ٢٩ ، ٤٠ وما بعدها ٠

الادراك بوجه عام والادراك البصرى بوجه خاص · محققا بذلك المعنى الذى ترمى اليه الناحية النفسية ·

علما ان ابن الهيثم ان كان فى مقالته « فى ثمرة الحكمة » قد نحا منحى فلسفيا عند حديثه عن النفس وقواها محاكيا بذلك أرسطو من ناحية وابن سينا « معاصر ابن الهيثم » من ناحية أخرى وان كان ابن سينا قد ذكر كل التفاصيل المتعلقة بالادراك الحسى من قوله : بالحس المشترك والحواس الباطنة وغيرها ـ وقد تابع فيها أرسطو (١٧٣) ·· الا أن هذا لا يمس ما ذكره عن الادراك أو العوامل النفسية المتعلقة بنظريته فى الابصـــار مما حدا بالدكتور (عبد الحميد صبره) ان يعبر عن ذلك قائلا : « ولكنه ومرة أخرى فان معالجة ابن الهيثم لهذا الموضوع كانت متميزة وهى ترقى الى مستوى نظرية كاملة فى سيكولوجية الابصـــار لا نجد لها نظيرا عند الفلاسفة السابقين (١٧٤) ·

ويذكر الدكتور عبد الحميد صبره ، فى مبحثه عن علم النفس فى مقابل الرياضيات بين بطليموس وابن الهيثم تطبيقا على خداع البصر بينها حيث يقول : « ان ابن الهيثم قدم تفسيره السيكولوجى عن خداع البصر فى نهاية الفصل الأخير من الكتاب السابع من كتابه (البصريات) والذى عنوانه باسم (كتاب المناظر) وهذا الفصل يهتم بمعالجة (أخطاء الرؤية الناتجة عن انكسار الأشعة ، والتفسير يأتى بعد مناقشة مستفيضة عن دور انكسار الأشعة على الأجسام السماوية ، وهذا التفسير أصيل ومحكم وواع حيث يستحق تعليقا متكاملا ولا تتسع المساحة هنا لاقتباس ذلك التعليق لكن لحسن الحظ علينا الاعتماد كلية على نص ابن الهيثم فى حد ذاته ، وذلك لسهولة فهمه بدون مساعدات اضافية (١٧٥) ·

ولذا فاننا سنورد فيما يلى نص ابن الهيثم من مقالته السابعة والتى أوضح فيها هذا الشكل ان البصر اذا أدرك مبصرا من المبصرات وكان ذلك المبصر من وراء جسم مشف أغلظ من الهواء وكان سطح الجسم المشف كريا محدبا يلى البصر وكان مركز السطح الكرى من وراء المبصر بالقياس الى البصر فان البصر يدرك ذلك المبصر أعظم مما هو سواء أكان البصر على عمود من الأعمدة الخارجة من جميع المبصر القائمة على السطح الكرى من الهواء ويكون المبصر من وراء مركز الكرة ويكون المبصر مع ذلك فى داخل

---

(١٧٣) د· عثمان النجاتى ـ الادراك الحسى عند ابن سينا ص ٣٩ ، ٤٠ وما بعدها ·

(١٧٤) Sabra : Ibid, p. 36.

(١٧٥) A. L. Sabra. Pschology Versus Mathematics : Potolemy and Al-Hazen the moonillusion. p. 98, 1987.

الجسم الكرى لأن ذلك ليس يكون الا اذا كان الجسم الكرى مصمتا وكان المبصر فى داخله أو يكون الجسم الكرى قطعة من كرة أعظم من نصف كرة ويكون المبصر ملتصقا بقاعدته وهذان الوضعان قل ما يتفق فليس الذى بهذه الصفة من المبصرات المألوفة فلذلك لا ينبغى أن تشتغل بذكر ما يعرض فى هذا المبصرات من الأغلاط (١٧٦) ٠

وقد أردنا ان نبين هذا النص كما أشار اليه الدكتور عبد الحميد صبرة ، وذلك كمثال على أخطاء الرؤية الناتجة عن انكسار الأشعة ، وكمحاولة للالمام ببعض أمثلة من الأغلاط التى أوردها ابن الهيثم الناتجة سواء من أخطاء الادراك الحسى أم عند انكسار الأشعة ٠

نظرية الوسط الأخلاقيـة عنـد ابن الهيثم :

واذا كانت نظرية الوسط الأرسطية مردها الفكر اليونانى فانها فكرة متاصلة فى الذات العربية ، فقد دعا اليها الدين الاسلامى فمن ذلك قوله تعالى : « وكذلك جعلناكم أمة وسطا لتكونوا شهداء على النـاس ويكون الرسول عليكم شهيدا » (١٧٧) والوسط هنا المقصود به الوسط العدل كما يقول الرسول الكريم عليه الصلاة والسلام : « فسلوه الفردوس فانها وسط ، أوسط الجنة » وقوله أيضا فى فضائل أصحابه : « هم أوسط العرب نسبا ودارا » (١٧٨) ٠

ولقد جمع ابن الهيثم بين نظرية الوسط الأرسطية والوسط الاسلامية وذلك عندما قال ابن الهيثم « بعرض الاعتدال » وعرفه عند حديثه عن الادراك واغلاط البصر فقد جعل عرض الاعتدال هو الحد الأوسط الذى يكون معيار الصواب والخطأ فى فلسفة ابن الهيثم الأخلاقية حيث تدخل فى نطاق الاهتمام بموضوعات علم النفس والاحساسات الجسدية ٠ وابن الهيثم اهتم بصفة خاصة بالاحساسات الجسدية غير المعروفة والتقارب بينها وبين المفاهيم الكلية ٠

ونجد فى كتابه « المناظر » بحثا بعمق فى مشاكل مفاهيم التحليل

---

(١٧٦) مخطوط المقالة السابعة لابن الهيثم ورقة ١٢٠ ، ورقة ١٢١ ٠

(١٧٧) سورة البقرة آية ١٤٣ ٠

(١٧٨) المعجم المفهرس لالفاظ الحديث النبوى ، نشر د٠ى٠ي وتسنلك ، مكتبة ليدن ١٩٣٦ مادة وسط ٠

النفسى واخضاع الأشخاص لهذا التحليل ، ويأتى تحليله للعلاقة بين العامل الحسى والتعبير من خلال الادراكات الحسية الظاهرة (١٧٩) ٠

ولقد حاول ابن الهيثم بالتحليـــل بين الدقائــق الفردية المختلفة للادراكات وأهمية الوقت العملى لهذه الادراكات ٠

وبهذا المفهوم الفلسفى للأخلاق عند ابن الهيثم نجده يقترب الى حد كبير من أرسطو حيث ذهب أرسطو لتعريف الفضيلة بأنها ملكة اختيار الوسط العدل ـ لا الحسابى ـ بين افراط وتفريط كلاهما رذيلة ، الى أنها ترجع الى الارادة التى تلزم الوسط الملائم لطبيعتنا والذى يعنيه العقل الذى بلغ مرتبة الحكمة ، والحكمة فضلا عن انها (معين الفضيلة) الا انها توجه أيضا للقوة والاســتعدادات النفسية الى اكتساب الفضائل عن طريــق الممارســة العملية للمبــادىء الأخلاقية ، وسيطرة العقل على الانفعــالات والعواطف بحيث تتمكن الارادة من حرية الفعل الذى يعتبر بحق مناط الحياة الأخلاقية ، ٠٠٠ وتتسم الارادة بالصفة الخلقية عندما تلزم الوسط الصحيح انما الوسط العدل الذى يعنيه العقل بحسب كل فضيلة على حدة فبعض الفضائل يكون أقرب الى التفريط فالشجاعة مثلا أقرب الى التهور منها الى الجبن ، والعفة أقرب الى جمود الشهوة منها الى اشتعالها والكرم أقرب منه الى التقتير وهكذا ٠

وتعتبر الفضيلة وسطا ، لأن الرذيلة تنقص أو تزيد مما (١٨٠) يستقيم من الانفعــالات والأفعــال ، بينما تبحث الفضيلة عما هو وسط وتختاره واذا كانت الفضيلة من حيث ماهيتها ـ وسطا بين رذيلتين الا أنها من حيث الخير تعتبر حدا أقصى وقمة (١٨١) ٠

وجدير بالذكر أن نوضح ماذا كانت تعنى الفضيلة عند أرســـطو لنرى الى أى حد تــابع ابن الهيثم أرسطو فى الفضيلة ، فاننــا نجد أن الفضيلة عند أرسطو قد لا تكون الا حين يجتمع عقل وشهوة ومن أجل هذا جاهر بتخطئة الزهدة الذين ينزعون الى استئصال الشهوة من طبائع البشر فالانسان عنده ـ ليس عقلا خالصا ولا حسا محضا ولكنه مركب معا

---

(١٧٩) Naseer, Ahmad Nasir : Ibn Al-Haitham and his Philoso phy, p. 84.

(١٨٠) د٠ محمد على أبو ريان ، تاريخ الفكر الفلسفى (أرسطو والمدارس المتأخرة) جـ ٢ ـ القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ط ٤ ١٩٧٤م ص ٢٢١ ٠

(١٨١) المصدر السابق : ص ٨٨ ، ٨٩ ، ٩٠ ٠

والشهوات تمثل فى الانسان جانبه العضوى ، فالعمل على ابادتها اضرار بالطبيعة التى لا تستقيم بغيرهما مجتمعين ، الا ان الأهواء ، والشهوات هى بلغة أرسطو هيولى الطبيعة والعقل صورتهـا ، والفضيلة لا تكون بالاسترسال مع الشهوة والانقياد لسلطانها • فان هذا ما يفعله الحيوان ، ولا فى العمل على استئصالها واماتتها على نحو ما ذهب الكلبية من قبل ، وانما تكون فى اخضاعها لحكم العقل (١٨٢) •

ونستنتج من ذلك ان الفضيلة عند أرسطو تعنى الاعتدال •

ومن أجل هذا قامت عنده نظرية الأوساط التى جعلت الفضيلة وسطا بين افراط وتفريط ، وبهذا فطن أرسطو منذ ثلاثة وعشرين قرنا من الزمان الى ما أكده علم النفس الحديث بشأن تكامل النفس البشرية (١٨٣) والذى تابعه فيه ابن الهيثم وانتهى الى نفس النتيجة التى انتهى اليها أرسـطو وهما يتفقان معا على ما يؤكده علم النفس الحديث •

الفضيلة عنـد ابن الهيثم :

يقسم ابن الهيثم الفضيلة الى ثلاثة أقسام وهى :

١ ــ الفضيلة النظريـــة •

٢ ــ الفضيلة الخلقيـــة •

٣ ــ الفضيلة السياسية •

وسوف نشير اشارة موجزة الى كل من الفضيلة النظرية والفضيلة السياسية ، أما الفضيلة الخلقية فسوف نتوقف عندها حيث انها تعتبر من صميم موضوعنا عن نظرية الوسط الأخلاقى عند ابن الهيثم •

الفضيلة النظريـــة :

يعرف ابن الهيثم الفضيلة النظرية على أنها هى : « استعمال البرهان فى ادراك حقائق الموجودات » (١٨٤) •

ومن منظور هذا التعريف الموجز نستدل على أن ابن الهيثم يرى أن البرهان هو خير دليل يقينى فى ادراك حقائـق الأشياء والموجودات وان

---

(١٨٢) د• توفيق الطويل : الفلسفة الخلقية نشأتها وتطورها ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، سنة ١٩٦٧ م ، ط الثانية ، ص ٧١ •

(١٨٣) د• توفيق الطويل : الفلسفة الخلقية ، ص ٤٦٥ •

(١٨٤) ابن الهيثم : مقالة ثمرة الحكمة تحقيق د• عبد الهادى أبو ريده ، ص ٥٤٠ •

البرهان هو الحد الفاصل لادراك الحقيقة وهذا يدل على ان ابن الهيثم كان يفضل استخدام المنهج البرهانى وهذا هو منهج الفلاسفة ٠

الفضيلة السياسية :

يذهب ابن الهيثم الى ان الفضيلة السياسية لها دورهـا الهام فى الحكم حيث انه يرى أن العوام فى حاجة الى حكام يقومون بتهذيبهم وضبطهم عن فعل القبيح (١٨٥) ٠

ونستنتج من هذا التعريف للفضيلة السياسية عند ابن الهيثم أنه جعل الحكام بمثابة أولياء الأمور الذين يقومون برعاية أبنائهم وتهذيبهم وليس هدفهم هو الحكم فقط والعقاب لكل من يخطىء أو تسول نفسه الى الخطأ ، وان يكون من واجب الحكام أيضا هو انصـاف الضعفاء ودفع الظلم والعدوان عنهم ٠

واننا فى أمس الحاجة الى مثل هذا المبدأ الذى قال بـه ابن الهيثم وبخاصة انه ربط بين السياسة والأخلاق ، فجعل من السياسة علم التهذيب والتقويم والتربية وبعد ذلك اعتبر الفضيلة السياسية على أنها مكملة للفضيلة الخلقية ٠

الفضيلة الخلقية :

يذهب ابن الهيثم بأن الفضيلة الخلقية الهدف منها هو : « تهذيب الأخلاق واستعمال التلطف والتأنى فى الحكم فى جميع الأمور » (١٨٦) ٠

ونجد أن هذا التعريف موجز الكلمات الا انه عظيم المعانى لأن ابن الهيثم يفترض أولا ان الأخلاق ليست مهذبة بطبيعتها بل هى فى حاجة الى الاصلاح والتهذيب ، ونستدل أيضا على انه عالم نفسانى فهو ينظر الى جميع الأمور سواء أكانت أمورا سيئة أم أمورا حسنة بنظرة فيها اللطف والرحمة ، ولعلنا نستفيد من هذا المفهوم الذى طرحه ابن الهيثم لأننا فى بعض الأحيان ننظر الى المنحرفين أخلاقيا بنظرة الاتهام ولا ننظر لهم نظرة التأنى واللطف بهم حتى يعالجوا ويشفوا من بعض الأمراض الأخلاقية التى قد تصيب البعض وهذا القول لابن الهيثم يتفق الى حد كبير مع علم النفس الحديث الذى أشار الى أن الاجرام والجريمة يحدثان نتيجة خلل

---

(١٨٥) ابن الهيثم : مقالة ثمرة الحكمة تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريده ، ص ٥٤٠ ٠

(١٨٦) المصدر السابق ، ص ٥٤٠ ٠

فى السلوك وعلينا أن نعالج المجرم على انه مريض نفسيا وليس مذنبا وهذا يسمى (بعلم نفس الجريمة) ·

ويمكن القول ان تقسيم الفضائل عند ابن الهيثم يختلف الى حد ما مع نظام تقسيم الفضائل عند أرسطو حيث اننا نجد ان أرسطو قسم الفضائل الى فضيلة الشجاعة وفضيلة العفة وفضيلة العدل ·

اولا : فضيلة الشجاعـــة :

وهى وسط بين جبن وتهور وان كانت أقرب الى طرف التهور منها الى الجبن ، وهى تظهر عادة عند الخطر وخاصة أخطار الحروب (١٨٧) فالشجاعة تعدل الخوف والتهور ولتمكن الجندى من الصمود فلا يهرب ولا يلقى بنفسه متهورا الى الأمام ·

وهذا الوسط والاعتدال لا يتعلقان بالشجاعة ، فالشجاع قد يستشعر خوفا أشد من ذلك الذى يستشعره الجبان ، أو تهورا أشد من ذلك الذى يستشعره الجسور · والمهم أولا هو ألا يستشعر خوفا يجعله يهرب أو تهورا يجعله يندفع ، والمهم ثانيا الا يستشعر الا الخوف والتهور المعقولين فى الظروف التى توجد فيها ، والجبان يمكن أن يكون أقل شعورا بالخوف من الشجاع لكنه اذا أقر سيكون ذا خوف مفرط الجسارة ، اذا قذف بنفسه فى الخطر دون تبصر (١٨٨) ·

نجد ان معظم الفلاسفة المسلمين قد تابعوا أرسطو فى تطبيقه الوسط على الشجاعة وفى مقدمتهم الكندى والفارابى ، وابن سينا ، واخوان الصفا ، ومسكويه وكذلك أيضا ابن الهيثم عند شرحه لقوى النفس ·

ويمير أرسطو بين مواقف الشجاعة الحقيقية ومواقف الشجاعـة المزيفة ،ولا يرى أرسطو مثلا فى الانتحار دليلا على الشجاعة بل يقول ان الانتحار قد يكون سببه الجبن والخوف وهو جريمة يرتكبها فاعلها فى حق المجتمع فيدين الانتحار كما ادانه أفلاطون من قبل وان كان مصدر ادانة أفلاطون للانتحار يرجع الى أنه يتعارض مع الايمان ، وهذا قريب من روح الاسلام أكثر من رأى أرسطو السابق (١٨٩) ·

---

(١٨٧) أرسطو : علم الأخلاق الى نيقوماخوس ، جـ ١ ك ٢ ، ف ٨ ص ٢٣١ ·

(١٨٨) د· عبد الرحمن بدوى : الأخلاق النظرية ، ص ١٤٨ ، ١٤٩ ·

(١٨٩) لقد أخذ اخوان الصفا بفضيلة الشجاعة والوسط عند أرسطو انظر د· عمر الدسوقى ، اخوان الصفا مكتبة نهضة مصر ، ١٣٦٦ هـ سنة ١٩٤٧ ص ٣٤٢ ·

فضيلة العفــــة :

يذكر أرسطو بعد فضيلة الشجاعة ويقول ان هاتين الفضيلتين من شأن الأجزاء اللاعقلية والنفس ٠

والعفة أو الاعتدال وهى وسط بين الشراهـة أو الفجور والجمود أو عدم الحساسية (١٩٠) وهى تقضى بعدم الانسـياق وراء الشـهوات والانغماس فى اللذات الى مردها الى لذتى اللمس والذوق ، وبمعنى أدق لذتى الفرج والجوف ، ويرى أرسطو فى رذيلة الافراط انحطاطا بالطبيعة الانسانية يدنيها من الحياة البهيمية ويحط بالطبيعة الانسانية ولذا ينصح بكبح جماحها ٠ ولكنه أيضا لا يرى الاقلاع عنها كلية فارسطو ينكر الزهد لأنه أفرط فى انكسار اللذة ، فالزهد يضاد العفة لأنه ليس اعتدالا فى اللذة ٠

والخلاصـــة ان الرجـل الضعيف يشتهى على ما يـوجب التميز الصحيح (١٩١) ٠

واذن فالاعتدال يتعلق باللذة والألم وهو ما يحدث بالنسبة للانفعالات والأفعال وفى كل منها يوجد جانبان تفريط وافراط وبينهما الوسط العادل أو الاعتدال ٠ والفضيلة هى فى الاعتدال ولقد استخدم ابن الهيثم عرض الاعتدال وجعلها الحد الفاصل بين الافراط والتفريط ٠

ومن الملاحظ ان ابن الهيثم استخدام هاتين الفضيلتين أى العفـة والشجاعة بجانب حديثه عن النفس الناطقة من حيث النفس الشهوانية التى قد وصفها بالعفة ، وبينما عندما تحدث عن الشجاعة خصها بقوى النفس الغضبيـة ٠

وعن الاعتــدال يقول (لــوى لافــل) ان الاعتــدال ليس انحطاطا Mediocrite ولا نقصا فى القوة ، انه ذلك النوع من الامتلاء الباطن أو التناسب العادل مع الكون الذى يجب أن يمكن كل موجود من أن يكون ذاته ومالكا لذاته ، أى من يمسك الأطراف بيديه بدلا من الهرب منها ، أو الاستسلام لها ٠٠٠ ان الاعتدال هو فى نفس الوقت ذلك التوتر وذلك الفهم اللذان يعملان على وضع كل شىء فى مكانه على جعل كل ملكة تمارس نشاطها الأشد استقامة وقوة ، تعينها فى ذلك كل الملكات الأخرى التى تنظم اشتغالها وتعينها بقدراتها والحكمة بدلا ان تكون ، كما نعتقد غالبا ،

---

(١٩٠) أرسطو : علم الأخلاق ، الى نيقوماخوس ج ٢ ، ك ٧ ، ب ١ ٠ ف ١ ٠ ص ١٥٥ ٠

(١٩١) المصدر السابق ، ص ١٥٥ ٠

تخليا عن المطلق هى العكس من ذلك اللقاء مع المطلق الذى لا يهب كل شىء مقيـاسه (١٩٢) ٠

فضيلة العــدل :

العدل هو الفضيلة التى تحمل الانسان على أن يكون عادلا ولقد اهتم ابن الهيثم بهذه الفضيلة وقد ذكرها فى أول كتابه المناظر كمبدأ أساسى من مبادىء العلم والأخلاق هو : استعمال العدل لا اتباع الهوى ٠

ولقد ذكر ابن الهيثم انه من صفات الحكيم ان يكون عادلا وان يعمل بالحق (١٩٣) لان العدل عند ابن الهيثم هو محض الخير ٠

القيم الأخلاقيـة عنـد ابن الهيثم :

يمكن القول ان كل انسان له مبادىء وقيم معينة يتمسك بها وهى التى توجه فى حياته ، ولما كان الانسان بطبعه طموحا يتطلع دوما الى ما هو أفضل لذا فهو ينشد دائما القيم والمثل العليا ، ومن هنا ظهر بحث القيم (أو نظرية القيمة) الذى يعرض للبحث فى المثل العليا Ideals أو القيم المطلقة Ultimate Values وهى الحـق والخـير والجمـال Truth, Goodnen, Bueaty من حيث ذاتها لا باعتبارهـا وسائل الى تحقيق غايات الى غير ذلك من مبـاحث يتضمنها علم المنطق ، وعلم الأخلاق ، وعلم الجمال بمعناهـا (أى من حيث هى علوم معياريـة تبحث فيما ينبغى ان يكون وليست علوما وضعية Positive نقصـد دراستها على البحث فيما هو كائن) (١٩٤) ٠

قيمة العلم ـ والربط بين العلم والأخلاق عند ابن الهيثم :

تعتبر قيمة العلم هامة فى حد ذاتها لذلك نجد ان القرآن الكريم أمر بطلب العلم والاجتهاد فيه والدليل على ذلك نزول أول آيات القرآن الكريم بقوله : «اقرأ باسم ربك الذى خلق خلق الانسان من علق » (١٩٥) ٠

---

(١٩٢) L. Lavelle : lerreur de varisse : Paris, 1939, p. 205.

(١٩٣) ابن الهيثم : المناظر تحقيق د٠ عبد الحميد صبره ، ص ٦٠ ٠

(١٩٤) د٠ توفيق الطويل : اسس الفلسفة ص ٨٨ ، ٨٩ ، وايضا د٠ صلاح قنصوه نظرية القيمة فى الفكر المعاصر القاهرة ، دار الثقافة سنة ١٩٨١ ، ص ١١ ، ١٢ ٠

(١٩٥) سورة العلق آية : ١ ، ٢ ٠

وتوجد آيات أخرى تحث على العلم مثل قوله : « يرفع الله الذين آمنوا منكم ، والذين أوتوا العلم درجات » (١٩٦) ٠

«هل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون » (١٩٧) ٠

« فلولا نفر من كل فرقة منهم طائفة ليتفقهوا فى الدين ولينظروا قومهم اذا رجعوا اليهم » (١٩٨) ٠

« وقل رب زدنى علما » (١٩٩) ٠

« فاسألوا أهل الذكر ان كنتم لا تعلمون » (٢٠٠) ٠

ومن الأحاديث النبوية الشريفة التى تحث على طلب العلم :

« غدوة فى طلب العلم أحب الى الله من مائة غزوة » ٠

« من يرد الله به خيرا يفقهه فى الدين » (٢٠١) ٠

« العلماء ورثة الأنبياء » ٠

« أقرب الناس من درجة النبوة أهل العلم والجهاد » ٠

« يوزن يوم القيامة مداد العلماء بدم الشهداء » ٠

« أفضل الناس المؤمن العالم » ٠

« لموت القبيلة أيسر من موت عالم » ٠

« اطلبوا العلم ولو بالصين » (٢٠٢) ٠

« لا خير فيمن كان من أمتى ليس بعالم ولا متعلم » ٠

« الناس عالم ومتعلم والباقى همج » (٢٠٣) ٠

وابن الهيثم كان حريصا على العلم وكان أشد حرصا على الدين لذلك تجده يجعل أساس الأخلاق عنده ايثار الحق وطلب العلم ، والحق ليس هو بأن يدركه الكثير من الناس ، لكن هو بأن يدركه الفهم الفاضل منهم لذلك يقول ابن الهيثم على ما نقله من خطة ابن أبى أصيبعة : « فكنت كما

---

(١٩٦) سورة المجادلة الآية ١١ ٠

(١٩٧) سورة الزمر آية ٩ ٠

(١٩٨) سورة التوبة ، الآية ١٢٢ ٠

(١٩٩) سورة طه الآية ١٤٤ ٠

(٢٠٠) سورة النحل ، ٤٢ ٠

(٢٠١) البخارى ١ : ٢٨ ٠

(٢٠٢) الغزالى : الاحياء ١ : ٥ ٠

(٢٠٣) الأصفهانى : محاضرات الادباء ١ : ٣٦ ٠

قال جالينوس فى المقالة السابعة من كتابه فى حيلة البرء يخاطب تلميذه ،
لست أعلم كيف تهيأ لى منذ صباى : ان شئت قلت باتفاق عجيب ، وان
شئت قلت بالهام من الله ، وان شئت قلت بالجنون أو كيف شئت ان
ننسب ذلك أنى ازدريت عوام الناس واستخففت بهم ، ولم ألتفت اليهم
واشتهيت ايثار الحق وطلب العلم ، واستقر عندى انه ليس ينال الناس
من الدنيا شيئا أجود ولا أشد قربة الى الله من هذين الأمرين » (٢٠٤)
ويكرر ابن الهيثم هذه المعانى فى كلامه ويشير الى أن ما ينبغى من ايثار
الحق وطلب ادراك العلم والمعارف النفسية ان يتحقق بفعل ما فرضته
عليه هـذه العلوم من ملابسة الأمور الدنيوية وكلية الخير ومجانبة كلية
الشر فيها ، ما يلقـاه بذلك مدة البقـاء المنقطع فى دار الدنيـا دوام
الحياة (٢٠٥) ٠

الزهد فى المال عند ابن الهيثم :

ومن الغريب أن نرى عالما مثل ابن الهيثم قد زهد بالدنيا وزخرفها
من أجل خدمة العلم والاشتغال به حين نجد ان هناك الكثير من علماء أوربا
من صرح بأن ما دفعه للعلم هو الفقر أو حب الرئاسة أو الحصول على رغبة
مادية وهنا يقف ابن الهيثم موقفا مغايرا لهذه الاتجاهات المادية ، ولعل
هذا السبب يفسر كثرة ما ألف من كتب وما بحث فيه فالدافع هنا هى
الرغبة الحقيقية البحتة الصادقة التى قلما تتوافر فى عالم من العلمـاء ،
وذلك يرجع الى الأخلاق الكريمة التى تحلى بها ابن الهيثم فقد كان مشهورا
بأنه سـامى النفس ولم يتخذ من العلم وسيلة من وسائل الابتزاز أو
الارتزاق أو الاستغلال لطالب العلم ومثال ذلك اننا نجد فى بعض ما روى
المؤرخون ما يدل على حرص ابن الهيثم على الحق والعدل والعفة والترفع
عن المال أو الاستغلال لطلاب العلم (٢٠٦) ٠

فيذكر البيهقى : « ان أميرا من الأمراء جاء ابن الهيثم متعلما فقال
له أبو على ان أطلب منك للتعليم أجرة وهى مائة دينار كل شهر ، فبذل
ذلك الأمير مطلوبه وما قصر فيه وأقام عنده ثلاث سنين : فلما عزم الأمير
على الانصراف قال له أبو على : خذ أموالك بأسرها فلا حاجة لى اليها، وأنت
أحوج اليها منى عند عودتك الى مقر ملكك ومسقط رأسك وانى جربتك

---

(٢٠٤) ابن أبى أصيبعة : طبقات الأطباء ص ٥٥٢ ٠

(٢٠٥) الشيخ : مصطفى عبد الرزاق : الفليسوف الأول والمعلم الثانى سنة ١٣٦٤ هـ ـ
١٩٤٥ م ، دار احياء الكتب العربية عيسى البابلى الحلبى وشركاه ، ص ١٠٣ ٠

(٢٠٦) بشارة محمد سعيد ، وعلى فرح : ابن الهيثم وأثره على المسيرة العلمية
الحديثة ، ص ١٩ ٠

بهذه الأجرة فلما علمت انه لا خطر ولا موقع للمال عندك فى طلب العلم بذلت مجهودى فى تعليمك وارشادك • واعلم ان لا أجرة ولا رشـــوة ولا هدية فى آفاق الخير ثم ودعه وانصرف » (٢٠٧) •

ويتضح لنا من هذا النص مدى أخلاقيات ابن الهيثم الرفيعة ومبادئه السامية وما نحن اليوم بأحوج الى علماء مثل عالمنا ابن الهيثم الذى لا يقبل رشـــوة ولا هدية مقابل العلم ولقد تفشت هذه الظاهرة اللاأخلاقية فى عصرنا الحالى وظهرت طائفة من أشباه العلماء والدخيلين على العلم انتهكوا حرمة وقدسية العلم وابتعدوا عن الأخلاق الكريمة التى دعا اليها ابن الهيثم ، منذ القرن الحادى عشر الميلادى •

وهناك مثال آخر يدل على زهد ابن الهيثم وتعففه وهو لم يتخذ من العلم وسيلة من وسائل الابتزاز والارتزاق ، وذلك حين استدعاه الحاكم وفرش له الأرض بالثروة رفضها وانطلق على رأس بعثة علمية يراقب ويختبر ويحسب ويجرب ويشاهد وحين ولاه الحاكم منصبا وزاريا فى ديوان الدولة أخذ يدبر الحيل ليتخلص من هذا البلاء (٢٠٨) • فهو لا يريد مالا ولا جاها ولا منصبا لأنه لا يريد الا العلم (٢٠٩) •

وأيضا من الروايات التى تؤكد أخلاق ابن الهيثم الكريمة وربطها بالعلم والزهد فى المال يقال : ان ابن الهيثم أقام فى الشام حينا عند أمرائها ، فأعجب به وأراد أن يغمره بالأموال فقال للأمير : « يكفينى قوت يوم ويكفينى جارية وخادم ، فما زاد على قوت يومى ان أمسكته كنت خازنه وان أنفقته كنت قهرمانك ووكيلك ، واذا اشتغلت بهذين الأمرين من الذى يشتغل بأمرى وعلمى » (٢١٠) •

ويمكننا القول ان من أهم الأسباب التى مهدت لتقدم ابن الهيثم العلمى سواء فى مجال المناهج كمجدد ومبدع فيها وخاصة المنهج العلمى التجريبى أو مجال الفلسفة كفيلســوف علم هو الأخــلاق العلمية التى تحلى بها •

---

(٢٠٧) البيهقى : تتمة صوان الحكمة ، ص ٨٥ •

(٢٠٨) انظر الفصل الأول حياة ابن الهيثم •

(٢٠٩) د• بشارة محمد وعلى فرح : ابن الهيثم واثره على المسيرة العلمية الحديثة ، ص ١٩ •

وأيضا انظر : N. A. Nasir : Ibid, p. 85.

(٢١٠) البيهقى : تتمة صوان الحكمة ، ص ٨٧ •

سبق ان ذكرنا انه يتميز بالروح الموضـــوعية وبالنزاهة العلمية واحترامه وتقديره للعلماء السابقين ، وأيضا نضيف اليه ميزة أخرى أو مبدأ قد نص عليه ووضعه وهو الأمانة العلمية فقد كان ابن الهيثم أمينا فى نقل العلم لا ينسب ما قاله غيره الى نفسه فهو يقول : « اذا وجدت كلاما حســنا لغيرك فلا تنسبه الى نفسك ، واكتف باستفادتك منه ، فان الولد يلحق بأبيه ، والكلام بصاحبه ، وان نسبت الكلام الحسن الذى لغيرك الى نفسك فينسب غيرك نقصانه ورذائله اليك » (٢١١) .

ويثير ابن الهيثم فى ذلك النص السابق قضية أخلاقية هامة وهى السرقة العلمية أو الاقتباس الذى بلا حدود فنجد العديد من الناشرين والباحثين ينسبون الى أنفسهم آراء وأفكارا علمية لغيرهم الى أنفسهم دون أن يذكروا فضلهم أو يشيروا اليهم فقد ظهرت اليوم ظاهرة السرقة العلمية والتى لا توجد قوانين تحد من انتشارها ولقد مات الضمير العلمى وضلت الأمانة العلمية طريقها الى بعض أشباه الدارسين وأشبال الباحثين . فعلينا أن ناخذ بهذا المبدأ الهام الذى يحث على ايثار الحق وطلب العلم والعدل فى قوله : « ابذل لمارفك معروفك وللمستعد علمك واحرص على دينك وعرضك » (٢١٢) .

ونجد ان ابن الهيثم يقدس العلم ويحترم العلمـاء فنجد له آخر ما وجد مكتوبا بخط يديه هـذا سـنة ٤٢٩ هـ أى قبل وفاته بعـــام واحد يقول : « ليس خطابى فى هذا الكتاب لجميع الناس ، بل خطابى لرجل منهم يوازى ألوف رجال بل عشرات الوف الرجال اذا كان الحق ليس هو بأنه يدركه الكثير من الناس لكن هو بأن يدركه الفهم الفاضل منهم » (٢١٣) .

العلم والدين عند ابن الهيثم :

يتفق العلم والدين معا فى انهما يمدان الانسان بالمعرفة ويهيآن له أسباب السعادة ، فالعلم انما يمدنا بمعرفة ما فى عالم الحس أو الكون المادى ، والدين يمدنا بمعرفة بعض ما فى عالم الغيب ولا سبيل الى الخلط بينهما . وعلينا بأمر من ديننا أن نخضع كل ما فى عالم الحس للتجربة والقياس والمشاهدة .

---

(٢١١) المصدر السابق ، ص ٨٦ .

(٢١٢) البيهقى ، تتمة صوان الحكمة ، ص ٨٧ .

(٢١٣) المرجع السابق ، ص ٨٨ .

وأن رسالة الاسلام الأولى هى العلم ـ كما سبق أن ذكرنا الآيات والأحاديث التى تحث على العلم • ومنها قوله تعالى : « علم الانسان ما لم يعلم » (٢١٤) ولقد خاطب القرآن العقل ووجه الحديث الى أهل العلم والمعرفة وسخر ممن طلبوا عمل الخوارق والخروج عن القانون الطبيعى : « قالوا لن نؤمن بك » الى قوله سبحانه وتعالى « قل سبحان ربى هل كنت الا بشرا رسولا » ، والقرآن بوصفه معجزة خالدة لا يقف اعجازه عند عصر معين ولا يحد بثقافة بالذات • فيه قضايا علمية عامة ، وليس معنى ذلك أنه من المراجع العلمية التى تدخل فى التفاصيل ، اذ أنه كتاب هداية قبل كل شىء ولكن تلك آية من آياته عبارة عن قانون طبيعى على حد تعبيرنا الحديث (٢١٥) •

وبالرغم من ذلك نجد ان ابن الهيثم لم يلجأ الى التوفيق بين الدين والفلسفة مثل الفلاسفة المسلمين السابقين عليه والمعاصرين له ، فقد بذلوا جهدهم فى مشكلة التوفيق بين الدين والفلسفة من أمثال الكندى الذى جعل الفلسفة فى خدمة الدين ، وابن رشد الذى جعل الحقيقة الفلسفية أعلى من الحقيقة الدينية بجانب التأويل •

ومن أمثلة اهتمام ابن الهيثم بالمزج بين العلم والدين هو انه كان عالما ورعا متعبدا معظما لأمراء الشريعة ، والدليل على ذلك هو اهتمامه بوضع طريقة لاستخراج سمت القبلة (٢١٦) • على المستوى المعمور من الأرض وفى هذه الرسالة حدد أوقات الصلاة وموعد صلاة الفجر ، وصلاة الظهر ••• الخ • وأيضا توصل الى تحديد موعد ظهور الهلال فى شهر رمضان ، وعلى ذلك لا يتم الا عن طريق عالم مؤمن بأوامر الدين الاسلامى وحرصه الشديد على طاعة أوامر الله من صلاة وصوم وزهد وعبادة •

ومن كثرة اهتمامه بالدين انه وظف علمه وقدراته العلمية فى ابداع وتأليف مقال خاص بالمبادىء الدينية وذلك فى مقاله : « فيما تدعو اليه حاجة الأمور الشريعية من الأمور الهندسية ولا يستغنى عنه بشىء سواه » وهو هنا يؤكد على مدى اخلاصه للعلم والدين ويختم قوله فى حكمة هامة وهى : « ليس يقال فى الدنيا أجود ولا أشد قربة من الله » (٢١٧) •

---

(٢١٤) سورة العلق آية ٥ •

(٢١٥) جمال الدين الفندى ، الله والكون ، ص ١٠ ، ٦ •

(٢١٦) انظر مخطوط سمت القبلة ورقة ١٧ ، ١٦ ، ورقة ١٧ ، ورقة ١٩ ، دار الكتب المصرية رقم ٤٠١٢ ميكروفيلم •

(٢١٧) ابن أبى أصيبعة ، طبقات الأطباء ، ص ٥٥ •

لكننا نجد ان ابن الهيثم عالج الأمور بحكمة تدل على انه عالم بأسرار وأغوار النفس البشرية وأنهـا لا تستطيع أن تحيا بدون الدين والعلم والأخلاق فهى ثروة الانسان فى الدنيا ونعيمه فى الآخرة ٠

ويتضح جليا أن ابن الهيثم كان نموذجا من نماذج علماء الفكر العربى الاسلامى الذين عرفوا جميعا باخلاص النية لله والتجرد من المظاهر وتقدير الحق لوجه الحق وحده ٠

نظرية السعادة عند ابن الهيثم :

لقد شغلت نظرية السـعادة عقول وفكر معظم الفلاسفة سواء فى العصر اليونانى منذ عهد سقراط ، وأفلاطون وأرسـطو حتى المدرسـة الأبيقورية والرواقية ثم الفلاسفة المسلمين من أمثال الكندى والفارابى وابن سينا وابن الهيثم ، واخوان الصفا ، ومسكويه ٠

ولقد احتلت نظرية السعادة مكان الصدارة فى فلسفة سقراط فهى الباعث على مزاولة الفضيلة ، بل هى الغاية القصوى التى تهدف اليها أفعاله ويعتبر سقراط هو الذى وضع مذهبا فى السعادة Hudaemanism فشاعت فكرة السـعادة عند خلفـائه من فلاسفة اليونان ، وان اختلف مدلولها عند كل منهم ، فتردد صداها عند أنصاف السقراطيين وأفلاطون وأرسطو ومدارس الأبيقورية والرواقية والشكاك ٠

ونجد ان مفهوم السعادة عند أرسطو يقوم على مزاولة التأمل العقلى وتعتبر هذه السعادة فى نظر أرسطو هى السعادة الحقيقية بينما يرى أرسطو أن هناك نوعا آخر من السعادة وهو النوع الثانوى وتمثل فى مباشرة الفضائل الخلقية ، وهذه هى سعادة الحياة العملية (٢١٨) ٠

ويذهب ابن الهيثم ان الانسان بقوة العقل مهيأ لطلب السعادة وهنا نجد السعادة عند ابن الهيثم لا تختلف فى جوهرها عن مفهوم السعادة عند أرسطو حيث ان كل منهما يرجع السعادة الى العقل ، ويرى ابن الهيثم ان الخير أيضا مرتبط بالسعادة وان الخير هو ما يؤثر لذاته ، لأن الخير على المجاز هو ما يؤثر لأجل ما يؤثر لذاته (٢١٩) ٠

ويعرف ابن الهيثم الشىء المأثور لذاته بأنه هو « الذى لا يكره فى حال من الأحوال فاذن السعادة هى ادراك المأثور الذى لا يكره فى حال من الأحوال ٠

---

(٢١٨) د٠ توفيق الطويل : الأخلاق وتطورها ، ص ٨٦ ، ٨٧ ، ط ٤ سنة ١٩٧٩ ٠

(٢١٩) ابن الهيثم ، ثمرة الحكمة تحقيق د٠ عبد الهادى أبو ريده ، ص ٥٣٨ ٠

الراحة الانسانية عند ابن الهيثم :

يذهب ابن الهيثم فى قوله السابق الى أن المأثور الذى لا يكره فى حال من الأحوال هو الراحة من غير ألم وذلك ان الانسان له راحتان : راحة من ألم وراحة من غير ألم (٢٢٠) ٠

والراحة من غير ألم هى ما يختص به الحيوان الناطق فقط ، وهو العلم بكل حق بعد الجهل به ، والعمل لكل نافع بعد الالغاء له ٠ أعنى بعد اعتقاده انه لغو ، لأن العلم والعمل انما هما علم وعمل بالاضافة الى الجهل والالغاء ٠

والعلم بكل حق والعمل لكل نافع هما جزء الحكمة ، فاذا أدرك الحكمة فهو الراحة من غير ألم ، وذلك ان هذه الراحة هى التى تؤثر مع وجود ضدها وعدمه جميعا ، فهى لا تكره فى حال من الأحـوال ، فان الانسان الجاهل يؤثر ان يعلم والعالم يؤثر ان يزداد علما (٢٢١) ٠

فذلك لزم ان يكون الانسان مهيأ لطلب المأثور الذى لا يكره فى حال من الأحوال وهو العلم بكل حق وهو العمل النافع ٠

ادراك السعادة :

فواجب أن يكون ادراك هذا هو السعادة ، لأن الانسان يتميز عن سائر غيره من الحيوان بما لا يشارك سائر الحيوان الأرضى فيه وما لا يشارك الانسان غيره من الحيوان الأرضى فيه هو ادراك الحكمة ٠

فيـذهب ابن الهيثم أنه لكى يتسم الانسان بمعنى الانسانية فيه فلابد من استكماله انسانا هو ان يدرك ما اليه ، تتشوق النفس الناطقة الى السعادة التى ذكرناها وهى الراحة من غير ألم ٠ وهذا انما هو الحكمة ، يكون ثمرة ذلك له أن يعلم حقائق الموجودات ومبادئها وعللها وأسبابها ويتشبه فى أفعاله بالله تعالى ذكره ، وهو استعمال فعل العدل الذى هو الخير المحض ولذلك حد الحكمة فقيل : الحكمة هى التشبه بالله تعالى ذكره فى أفعال بمبلغ طاقة الانسان (٢٢٢) ٠

---

(٢٢٠) المصدر السابق ، ص ٥٣٨ ٠

(٢٢١) المصدر السابق ، ص ٥٣٩ ٠

(٢٢٢) ابن الهيثم : مقالة ثمرة الحكمة ، تحقيق د٠ عبد الهادى ابو ريده ، ص ٥٣٩ ٠

السعادة الزائفة :

ويذكر مسكوية ان للسعادة مراتب فمنها السعادة الحقيقية المتمثلة فى الدار الآخرة والسعادة الزائفة وهى التى قد يظن قوم ان كمال الانسان وغايته هما فى اللذات الحسية ، وانهـا هى الخير المطلوب والسـعادة القصوى ، وظنوا ان جميع قواه الأخرى انما ركبت فيه من أجـل هذه اللذات لتكون الغاية الأخيرة هى حصولها له على النهاية والغاية · وظنوا انها أيضا هى قوى النفس الناطقة ولكن السعادة الحقيقية هى فى التأمل الفعلى (٢٢٣) ·

بذلك يتفق كل من أرسطو وابن الهيثم ومسكويه ، فان كلا منهم لم يعتبر أن اللذة الحسية غاية الانسان ·

اللذة والألم عند ابن الهيثم :

واللذة عند ابن الهيثم هى راحة من الألم وهى التى يشترك فيها الحيوان الأرضى الناطق وغير الناطق أى أنها تشترك بين الحيوان والانسان مثل الشبع فيعتبره ابن الهيثم راحـة من ألم الجوع ، والرى فانه راحة من ألم العطش وكذلك سائر ما يفيد الانسان من القوتين الشهوانيـة والغضبية انما هو لذيذ بالاضافة الى أنه مؤلم ·

ويبدو ان ابن الهيثم يرجع مفهوم اللذة والألم الى الناحية الحسية فى الانسان والخاصة بالغرائز مثل غريزة الجوع والعطش ، فان قضاء حاجة الجوع يعتبر لذة بعد ألم الجوع وكذلك قضاء حالة العطش تعتبر لذة بعد ألم الظمأ ·

بينما نجد أرسطو لا يعتبر اللذة خيرا أقصى ولكنها لم تكن فى نظره شرا فى ذاتها ، بل تكون شرا بالاسراف فى طلبها وزاد أرسطو ما يعتبرها آية الفعل الفاضح ، وكشف عن خصائصها فوجد انها قد تطول لكنهـا لا تدوم وان بعض الأشياء يلذ حين يكون جديدا ولا يلذ بنفس القوة حين يتقادم به العهد ، ثم ينتهى أرسطو من هذا الى تحديد معنى السعادة غاية لحياة الانسان ، فيوحد بينهما وبين الخير الأقصى ·

من هذا نرى ان أرسطو لا يسير على الرأى الذى يجعل اللذة شرا ، والا كان الألم خيرا ، ويصرح بأن من العبث أن يقال عن انسان انه سعيد

---

(٢٢٣) كمال اليازجى أنطوان : النصوص السائغة ، تهذيب الأخلاق مسكويه ، ص ٢٨٨ ·

وهو معذب ، ويرفض أرسطو القول بأن اللذة حسية دواما ، فانها تختلف نوعا ومنها ما يكون شرا ومنها ما يكون خيرا ، ولكنها لا تكون قط خيرا أقصى ولكل حيوان لذاته ، واللذة التى تلائم طبيعة الانسان تقترن بالعقل الذى يميزه من سائر الكائنات ·

ولا يسلم أرسطو باعتبار اللذة الحسية غاية الانسان ، فان لكل موجود وظيفته التى يؤديها ، وكمال الموجود مرهون بمدى تأديته لوظيفته ووظيفة الانسان التى تميزه عن سائر الكائنات هى التعقل أو التأمل فهو يشارك النبات فى النمو ، والحيوان والحس ، وينفرد دونهـا بالتأمل العقـلى ومن ثم كانت مزاولة التـأمل هى كمـال حالات الوجـود الانسانى (٢٢٤) ·

ونجد ان ابن الهيثم يمزج بين الاعتدال واللذة وبين الراحة حيث يعرف الراحـة فيقول : « الراحة من غير ألم هى ما يختص به الحيوان الناطق فقط » (٢٢٥) ·

ونود أن نشير الى أن ابن الهيثم يميز بين الراحة وبين اللذة حيث ان اللذة ترتبط بالمفهوم الحسى وتتعلق بالنفس الشهوانية والغضبية وتتعلق بالحس والجسد ، وهى تتعلق بحاجات بيولوجية ، وبالغريزة من حاجة الى الطعام عند الجوع والرى فى حالة الظمأ بينما الراحة تتعلق بالعلم بالحق وتختص بالانسان فقط بينما اللذة تتعلق بالنبات والحيوان والانسان ·

ويمكن القول ان مفهوم الراحة يتفق مع مفهوم التأمل العقلى لدى الفلاسفة اليونانيين حيث كانوا يهدفون الى اللذة القصوى وهى التأمل العقلى ونجد نفس هذا المفهوم عند ابن الهيثم ولكن بلفظ العلم بالحق ·

ويرى ابن الهيثم ان الراحة ضرورة للانسان ويحددها بأن « هناك راحتين للانسان هما راحة من ألم وراحة من غير ألم » (٢٢٦) ·

وقريب من هذا المعنى ما يذهب اليه مسكويه بأن اللذات كلها انما تحصل للتلذذ بعد آلام تلحقه ، لأن اللذة هى راحة من ألم · وكل لذة حسية انما هى خلاص من ألم وأذى ··· فمن رضى لنفسه بتحصيل اللذة البدنية ، وجعلها غايته وأقصى معاودته ، فقد رضى بأخس العبودية لأخس الموالى ولكننا نجد ان ابن الهيثم لم يحقر من شأن اللذات الحسية بل يرى

---

(٢٢٤) د· توفيق الطويل : فلسفة الاخلاق نشأتها وتطورها الطبعة الرابعة ، دار النهضة سنة ١٩٧٩ ص ٨٨ ·

(٢٢٥) ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ، تحقيق د· عبد الهادى أبو ريده ، ص ٥٣٨ ·

(٢٢٦) المصدر السابق ، ص ٥٣٩ ·

انها طبيعية وتوافق النفس البشرية وهذا يرجع الى انه يؤمن بالوسط والاعتدال ·

بينما يذهب الفارابى الى أن النفس لا تجد لذتها الا فى الفلسفة التى هى الأمر الالهى فى النفس وليست تجد النفس سرورها فى المطاعم ولا فى المشارب ولا فى اللذات الحسية ، وما اللذة الحسية الا جذوة تلتهب قريبا ، ثم تخمد ، والنفس العاقلة التى تصبو الى الخلاص من عالم الحواس المظلم ، هى نور محض ينبعث الى مدى بعيد · ومن أجل هذا كان الفيلسوف لا يرهب الموت بل هو يلقاه مستبشرا متى ناداه الاله وان اللذة التى تهيئها له معارفه القليلة فى هذه الحياة هى الدليل على ما سيقع عند الموت من سعادة : حيث ينكشف له العالم الأكبر الذى يجهله (٢٢٧) ·

واود أن أشير فى نهاية دراستى عن الجانب الفلسفى عند ابن الهيثم الى مجموعة من النتائج تتعلق بالجوانب الفلسفية عنده وهى انه بحث فى نظرية المعرفة وقسم أنواع المعرفة الى معرفة حسية عن طريق الحواس وعن طريق العقل وعن طريق الحدس واهتم اهتمـاما كبيرا بالجـوانب النفسية فى علم النفس وعلاقتها بالمعرفة فى أبحاثه عن الادراك ، وحدد أنواع الادارك ومنها الادراك بالاختلاف والادراك بالتشابه ، وادراك الضوء وادراك اللون كما ابتكر نظريات جديدة لم تكن معروفة فى عصره ، فعلى سبيل المثال الاهتمام بعامل الزمان وأثره فى الادراك ·

ولقد أشرت الى النفس الانسانية عنده ووجدت انه يغلب عليه الطابع الأرسطى فى تقسيمه لقوى النفس الانسانية الى قوة عاقلة وقوة غضبية وقوة شهوانية ·

لقد حاولت أن أشير الى النزعة العلمية عنده فى الجانب الأخلاقى والربط بالعلم والدين والأخلاق ·

وبينت نظرية الوســط الأخلاقية التى عبر عنها بمصطلح « عرض الاعتدال » ·

وبذلك نكون قد انتهينا من هذه الدراسة الخاصة بالاتجاه العلمى والفلسفى عند ابن الهيثم ·

والله ولى التوفيق ··

---

(٢٢٧) الفارابى : الجمع بين رأى الحكمين ، ص ٦١ ·

الخـــاتمة

أود أن أشير فى نهاية دراستى من الاتجاه العلمى والفلسفى عند ابن الهيثم الى مجموعة من النتائج التى تتعلق بالجوانب العلمية والفلسفية عنده وهى :

ان ابن الهيثم يحتل مكانة بارزة فى تاريخ الفكر العلمى والفلسفى وانه استفاد الكثير من ثقافة العصر الذى عاش فيه ·

ولاحظنا من خلال عرض مؤلفاته العلمية والفلسفية أنه عالم موسوعى غزير الانتاج فى علم البصريات والضوء وعلوم الرياضيات وعلم الهندسة وعلوم الفلك وعلم الطب وعلوم الفلسفة ·

ولقد تبين لنا أنه ساهم مساهمة كبيرة فى مجال تصنيف العلوم ، ويتميز بأسلوب علمى واضح ، يحتوى على ترتيب الأفكار وتسلسلها بما يمكن أن نصفه بأنه رجل منهجى استخدم المصطلحات العلمية فى أبحاثه الخاصة بعلم الضوء والبصريات مثل مصطلح «الاعتبار» · وهو يعنى به التجربة بلغة العصر الحديث ، ومصـــطلح عرض « الاعتدال » وغيره من المصطلحات العلمية ·

ولقد وجدنا أنه يهتم اهتماما كبيرا بمقدمات الكتب التى يؤلفهـــا ويصور الأساس الفلسفى لكل كتاب ويعرض منهجه وخطته العلمية التى يسير عليها فى هذا الكتاب ومثال ذلك كتاب « المناظر » و « الشكوك على بطليموس » ·

ولقد أشرنا الى المنهج النقدى عنده ووجدنا ان الروح النقدية عند ابن الهيثم تتسم بالموضـــوعية ، والنزاهــة العلمية ، والحياد والصبر والمثابرة ، وحسن تقديره للعلماء السابقين عليه · ومن خلال تحليل أبعاد المنهج النقدى لاحظنا انه تناول بالنقد فلاسفة اليونان فى نظريتهم الخاطئة والشائعة فى الابصار ، وأيضا نقد آراء أرسطو والفلاسفة المسلمين التابعين له فى نظرية المكان ، مما يدل على أنه يتميز بحس نقدى وشك منهجى فلسفى بعيدا عن الشك المذهبى ·

ولقد تبين لنا ان ابن الهيثم كان عالما رياضيا بارزا له انجازات فى مجال الهندسة مما أدى الى شهرته عند الغرب بمسألة هندسية عرفت باسمه وهى « مسألة الهازن » وانه اعتمد على المنهج الاستنباطى الذى

يتكون من البديهيات ، والتعريفات والأوليات والمصـادرات ، والنظريات المبرهنة ٠

واستخدم المنهج الاستدلالى بجانب المنهج الاستنباطى مما ساعده على الابتكار فى مجال الرياضيات والهندسة وحساب المثلثات ٠

ويمكننا ان نستخلص الاضافات الجديدة التى أضافها ابن الهيثم من خلال العلاقة التى أقامها بين العلوم الرياضية والعلوم الطبيعية فلقد طبق الرياضة والبراهين الهندسية على علم البصريات والضوء واستخدم الكيف مع الكم أى التكميم الرياضى واللغة مع العدد ٠ كما استخدم الرموز الرياضية فى صياغة القوانين والنظريات العلمية ٠ ولقد ربـط بين علم الرياضيات وعلم الفلك واستطاع ان يحسب ويحدد أوقات الصلاة وظهور هلال رمضـان فى مؤلفه « سمت القبلة » مما يدل على المهـارة الفلكية لابن الهيثم ووجود الوازع الدينى لديه ٠

وانه ابتكر الجديد فى مجال علم الفلك بأنه أجاز استبدال النظرية الفلكية الحديثة بنظرية بطليموس الخاطئة القديمة ٠

ونستنتج ان لابن الهيثم منهجا تجريبيا يعتمد على الملاحظة والتجربة والفرض ، فأكد على أهمية الملاحظة وعرف معناها وأنواعها وانها لابد أن تعتمد على الحس والعقل ، كذلك أكد على أهمية التجربة ودورها فى المنهج التجريبى وعنى بها وبخاصة التجربة المختبرية التى تعتمد على الآلات التى صنعها بنفسه أو ساهم بصناعتها كآلة الانعكاس ، وآلة الانعطاف وذلك بهدف معين ، وهو الوصول الى اثبات قوانين الانعكاس ٠

ولعل هذه النتيجة التى انتهى اليها ابن الهيثم تعتبر من النتائج الهامة فى المنهج التجريبى التى آكدها فلاسفة علميون كثيرون من أمثال « كلود برنارد » وبوانكاريه وغيرهما ٠

ومن خلال هذه الفكرة العلمية المتطورة توصل ابن الهيثم الى ضرورة التلازم بين العلم والعمل وعدم الفصل بينهما ٠

ولقد اهتم ابن الهيثم بالفروض وطرق تحقيقها عن طريق اجـراء التجارب ، للتحقق من صحتها ، ولقد وضع للفروض شروطا وهى أن تكون قابلة للملاحظة وقابلة للتحقيق وكذلك لابد من عدم تناقضها مع الواقع ٠

كما نجد ان لابن الهيثم منهجا تمثيليا استطاع أن يوظفه بجانب المنهج الرياضى ، والمنهج التجريبى فهو قد ربط بين الاستنباط والاستقراء والتمثيل وبذلك استطاع ان يصل الى القوانين العلمية ويضع نظريات علمية فى غاية الأهمية ٠

وهكذا تبين لنا ان ابن الهيثم من العلمـاء البارزين فى حضارتنـا العربية وعلم من أعلامها الذين ظهروا فى القرن الخامس الهجرى ٠

ويمكننا ان نستخلص نتائج هامة من خلال آرائه الفلسفية وهى : ـ

ان لابن الهيثم آراء فلسفية تتمثل فى تعريفه للفلسفة والحكمـة ونظرية المعرفة التى صاغها بطريقة مبتكرة واهتم بدراسة وسائل المعرفة التى تتكون من الحس فاهتم بالحواس وبصفة خاصة حاسـة البصر التى تناولها من الناحية التشريحية والناحية العلمية والناحية الجمالية ، باعتبار حاسة البصر وسيلة هامة من وسائل المعرفة كذلك العقل اعتبره أداة من أدوات المعرفة والحس ٠

واهتم ابن الهيثم بعلم النفس وبخاصة « علم النفس الادراكى » بلغة العصر الحديث فبين لنا أنواع الادراك ومنها الادراك بالتشابه والادراك بالاختلاف وادراك اللون وادراك الضوء وعيوب الادراك مثل خداع الادراك مما يمكننا القول بأنه عالم نفسانى لأنه اهتم بدراسة وتوضيح عامل الزمان النفسانى خلال عملية الادراك ٠

ولقد أوضحنا ان ابن الهيثم قد بحث فى النفس الانسانية وقسمها الى ثلاث قوى هى النفس العاقلة ، والنفس الغضبية والنفس الشهوانية ، وربط بين الفضيلة والنفس وبين الأخلاق فاعتمد على نظرية الوسط أو الاعتدال ٠

ويمكن أن نستخلص نتيجة هامة وهى أن الأخلاق عند ابن الهيثم تتميز بالنزعة العلمية فهو يربط بين العلم والأخلاق وبين الأخلاق والدين وبين الدين والعلم ٠

فالدين عنده سلوك وعلم وليس مجرد عبادة فقط منعزلة عن السلوك الانسانى ٠

وتمتاز النزعة الدينية عند ابن الهيثم بالاعتدال والتمسك بالعقل والحس مما يمكننا ان نقول انـه يميل الى القول بالدين الطبيعى الذى يتميز بالفطرة الطبيعية ٠

وهكذا يتبين لنا ان ابن الهيثم كان لديه بعض الاهتمام بدراسة الجوانب الفلسفية اذ أنه لم يكن مقصورا على الاهتمام بالجانب العلمى الرياضى فحسب بل انه أضاف نوعا من الاهتمام بدراسة لبعض المشكلات الفلسفية وان كانت السمة الغالبة على هذه المشكلات هو الجانب العلمى ، وان نصيب المجالات الفلسفية فى تراث ابن الهيثم أقل بكثير من الحيز الذى شغلته الآراء العلمية عنده وذلك يرجع الى فقدان معظم مؤلفاته الفلسفية ولكن هذا لا يمنع من القول بأن ابن الهيثم يعتبر عالما وفيلسوف علم ومفكرا وضعيا ، ورائدا من رواد علم المناهج ٠

مصادر ومراجع البحث

أولا : مؤلفات ابن الهيثم فى مجال العلم والفلسفة :

يرجع فى ذلك الى الفصل الثانى (من ص ١٢ : ص ٤٩) .

ثانيا : اهم مصادر البحث باللغة العربية :

القرآن الكريم والسنة :

١ – **ابن أبى أصيبعة :** عيون الأنباء فى طبقات الأطباء (فى ثلاثة أجزاء) ، دار الفكر ، بيروت ، سنة ١٩٧٥ م .

٢ – **ابن الأثير :** فى تهذيب الأنساب ، الجزء الأول ، مكتبة القدس ، القاهرة ، ١٣٧٥ هـ .

٣ – **ابن تيمية :** (أحمد بن عبد الحليم) نقض المنطق ، القاهرة ، ١٩٥١ م تحقيق محمد بن عبد الرازق حمزة وآخرين .

٤ – ———— : الرد على المنطقيين ، تحقيق وتقديم وتعليق محمد عبد الستار نصار وعماد خفاجى ، القاهرة ، مكتبة الأزهر ، ١٩٧٧ م .

٥ – **ابن جلجل :** (أبى داود سليمان بن حسان الأندلسى) : (طبقات الأطباء والحكماء) تحقيق فؤاد السيد ، طبعة المعهد العلمى الفرنسى للآثار الشرقية بالقاهرة ، ١٩٥٥ م .

٦ – **ابن حزم (على بن أحمد) :** الأخلاق والسير . ترجمه الى الفرنسية ندى توبيس . بيروت ، ١٩٦١ م .

٧ – ———— : الفصل فى الملل والنحل ، مكتبة السلام العالمية ، بدون تاريخ .

٨ – ———— : الأخلاق والسير فى مداومة النفوس ، تحقيق وتقديم وتعليق الطاهر أحمد مكى ، الطبعة الأولى ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٨١ .

٩ – **ابن الحشاء :** مفيد العلوم ومبيد الهموم فى شرح المصطلحات الواردة فى الكتاب المنصورى لابن بكر الرازى نشره وصححه عن

بعض نسخ المخطوط كولان Colan ورينو طبعة رباط الفتح سنة ١٩٤١ م ٠

١٠ ــ **ابن خلدون (عبد الرحمن)** : المقدمة ، المكتبة التجارية ، طبعة القاهرة ١٩٤٨ م ٠

١١ ــ **ابراهيم (دكتور زكريا)** : المعرفة العلمية وطبيعتها ، مجلة الفكر المعاصر ، عدد ١٠ سنة ١٩٧٠ م ٠

١٢ ــ ـــــــــــ : قيمة العلم بين النظرية والتطبيق ، مجلة الفكر المعاصر ، عدد ١٢ سنة ١٩٧٠ م ٠

١٣ ــ **ابراهيم (دكتور عبد الحميد)** : الوســطية العربيــة مذهب وتطبيق ــ دار المعارف القاهرة ، الطبعة الأولى ١٩٧٩ م ٠

١٤ ــ **ابراهيم (دكتور سعد)** : بلاغة أرسطو بين العرب واليونان القاهرة ، مكتبة المصرى ١٩٥٥ م ٠

١٥ ــ **ابن القفطى (جمال الدين أبى الحسن على القــاضى الأشرف يوسف)** ، أخبار العلماء بأخبار الحكمـاء ، القـاهرة ، مطبعة السعادة ١٣٢٦ هـ ٠

١٦ ــ **ابن العبرى** : مختصر الدول ، بيروت ، ١٨٩٠ م ٠

١٧ ــ **ابن النديم** : الفهرست ، المطبعة الرحمانية ، القاهرة ١٩٤٨ م ٠

١٨ ــ **ابن النفيس** : موجز القانون لابن سينا ــ طبعة لكنو الهندسية ١٣٢٣ هـ فى أربعة فنون ٠

١٩ ــ **ابن سينا** : الشـفاء ، فن الطبيعيات ، طبعة طهـران ، سنة ١٣٠٣ هـ ٠

٢٠ ــ ـــــــــــ : القانون فى الطب ، ثلاثة مجلدات ، طبعة روما ، سنة ١٥٩٣ ٠

٢١ ــ ـــــــــــ : (أبو على الحسين بن عبد الله) : الاشــارات والتنبيهات تحقيق د٠ سليمان دنيا القسم الثانى القاهرة ، دائرة المعارف ، ط ٢ ٠

٢٢ ــ ـــــــــــ : رسالة فى علم الأخلاق (ضمن تسع رسائل فى الحكمة والطبيعيات) طبعة القاهرة ١٣٢٦ هـ ، ١٩٠٨ م٠ رسالة النفس ، تحقيق موسى عميد ، طهران ، ١٣٣١ هـ ــ ١٩٥٢ م ٠

٢٣ ـ ــــــــــ : رسالة أسرار الحكمة المشرقية ، ليدن بريل ، ١٩٨٩ م ٠

٢٤ ـ ــــــــــ : رسالة فى معرفة النفس الناطقة وأحوالها ، نشر وتعليق د٠ محمد ثابت الفندى ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، مطبعة الاعتماد بدون تاريخ ٠

٢٥ ـ **أبو ريان (دكتور محمد على)** ، أرسطو والمدارس المتأخرة ، القاهرة ، الهيئة العامة للكتاب الطبعة الربعة ، ١٩٧٤ م ٠

٢٦ ـ **أبو الخير (أحمد فهمى)** : علوم العرب الرياضية وانتقالها الى أوروبا مصر ١٩٨٣ م ٠

٢٧ ـ **أبو الصلت (الدانى)** : تقويم الذهن ، طبعة مدريد ، ١٩١٥ م ٠

٢٨ ـ **أبو العباس (د٠ أحمد)** : الرياضيات أهدافها وطرق تدريسها ، الطبعة الأولى ، دار النهضة ، ١٩٦٣ م ٠

٢٩ ـ **أبو العلا (عفيفى)** : مصطلحات الفلسفة باللغات الانجليزية والفرنسية والعربية ، القاهرة ، مطبوعات المجلس الأعلى لربات الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية ١٩٦٤ م ٠

٣٠ ـ **الرازى (محمد بن أبى بكر)** : مختار الصحاح عنى بترتيبه محمود خاطر ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٧٣ م ٠

٣١ ـ **الرازى (فخر الدين محمد بن عمر)** : محصل أفكار المتقدمين والمتأخرين من العلماء والحكماء والمتكلمين ، تلخيص المحصل ، لنصير الدين الطوسى ، قدمه طه عبد الرؤوف سعد ، القاهرة ، مطبعة الكليات الأزهرية ، دون تاريخ ٠

٣٢ ـ **الرازى** : التذكرة فى أحكام الجواهر ٠

٣٣ ـ **الريحانى (ألبرت)** الموسوعة العربية مربع يومى للآداب والعلوم والفنون والمعلومات العامة ، بيروت ، ١٩٥٥ م ٠

٣٤ ـ **الزركلى (خير الدين)** : الاعلام ، الجزء الثالث ، فى ثلاثة مجلدات ، طبعة القاهرة ١٩٢٨ ٠

٣٥ ـ **الدسوقى (د٠ عمر)** : (اخوان الصفا) ، الطبعة الرابعة ، القاهرة ، دار النهضة ، مصر للطباعة والنشر ، ١٩٧٣ ٠

٣٦ ـ **الدفاع (على عبد الله)** : أثر علماء العرب والمسلمين فى تطوير علم الفلك ، الطبعة الأولى ، بيروت ، ١٩٨١ م ٠

٣٧ ـ ــــــــ : نوابغ علماء العرب المسلمين فى الرياضيات ، الناشر دار جون ويلى وأبنائه ١٩٧٨ م ٠

٣٨ ـ **الدفاع (دكتور على عبد الله ود٠ جلال شوقى)** : أعلام الفيزياء فى الاسلام ، مؤسسة الرسالة ، الطبعة الثانية ، ١٤٠٦ هـ ــ ١٩٨٥ م ٠

٣٩ ـ **الدمرداش (أحمد سعيد)** : الحسن بن الهيثم ، دار الكتاب للطباعة والنشر ١٩٦٩ ، دار المعارف ٠

٤٠ ـ **الذهيلى (عبد الصاحب بن عمران)** : أعلام العرب فى العلوم والفنون ، الطبعة الثانية ، مطبعة النعمان ، ١٩٦٦ م ٠

٤١ ـ **الدمرداش (أحمد سعيد)** : هندسيات ابن الهيثم ، مجلة رسالة العلوم عدد خاص احتفالا بالعيد الألفى للعالم العربى الأشهر الحسن بن الهيثم ، المجلد ٣٧ ـ العدد ١ ـ ٤ مارس ١٩٧٠ م ٠

٤٢ ـ **الذهبى (محمد بن أحمد)** : **سيرة أعلام النبلاء** ، تصدير طه حسين ، مصر ، معهد المخطوطات العربية ، تحقيق صلاح الدين الابيارى ١٩٨٣ م ٠

٤٣ ـ **البيرونى** : تحقيق ماللهند من مقولة ، جزءان فى مجلدين ، طبعة حيدر اباد الدكن ، سنة ١٩٥٧ م ٠

٤٤ ـ **التفتازانى (أبو الوفا الغنيمى)** : الانسان والكون فى الاسلام ، القاهرة ، دار الثقافة ، ١٩٧٥ م ٠

٤٥ ـ **التونسى (أبو الفتوح)** : البيرونى ، طبعة القاهرة ، سنة ١٩٨٦ هـ ، ١٩٨٧ م ٠

٤٦ ـ **التهانوى (محمد على الفاروقى)** : كشاف اصطلاحات الفنون ، الجزء الرابع ، تحقيق د٠ الضوى البديع ، الهيئة المصرية العامة للكتاب سنة ١٩٧٥ م ٠

٤٧ ـ **الجرجانى (السيد الشريف على بن محمد)** : التعريفات فى الدار التونسية للنشر ١٩٧٧ م ٠

٤٨ ـ **الجابرى (د٠ محمد عابد)** : المنهاج التجريبى وتطور الفكر العلمى ، الجزء الثانى ، بيروت ، دار الطليعة ، الطبعة الثانية ١٩٨٢ م ٠

٤٩ ـ **الجر (خليل ، حنا الفاخورى)** : تاريخ الفلسفة العربية ، دار المعارف ، ١٩٥٧ م ٠

٥٠ – **الجاحظ (أبو بحر عمرو بن عثمان)** : الحيوان ، الجزء الأول ، تحقيق د. عبد السلام هارون ، القاهرة ، مطبعة مصطفى الحلبى ، الطبعة الثانية ١٣٨٤ هـ – ١٩٦٥ م .

٥١ – **الجنـــدى (د . أنور)** : نوابغ علمـــاء العرب المسلمين فى الرياضيات ، ناشر دان جون ويلى وأبنائه ١٩٧٨ .

٥٢ – **الحموى** : معجـــم الأدباء ، المجلد الخامس ، دار المستشرق ، بيروت ، د.ت .

٥٣ – ———— : معجم البلدان ، طهران ، ١٩٦٥ م .

٥٤ – **الخولى** : (يمنى طريف) العلم والاغتراب والحرية ، القاهرة ـ الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٨٧ م .

٥٥ – **الخوارزمى (محمد بن موسى)** : كتاب مفيد العلوم ومبيد الهموم ، مصر ، دار التقدم سنة ١٩٠٦ م .

٥٦ – **الخطيب (د. محمـد حجاج)** : لمسات فى المكتبـة والبحث والمصادر ، دمشق ١٩٧٥ م .

٥٧ – **الخورى** : **(أنيس)** النهضة العلمية فى القرن الماضى ، مجلة العلوم ، الجزء الثالث ، السنة السابعة ، مارس ، ١٩٦٢ .

٥٨ – **الدهان (سـعيدناصر)** : القرآن والعلوم ، كربلاء ، مؤسسة الأعلمى للمطبوعات ١٩٦٥ .

٥٩ – **الدواليبى (محمـد المعروف)** : موقف الاسـلام من العلم وأثر الرسالة الاسلامية على الحضارة الانسانية ، ١٩٨٠ م .

٦٠ – **اسماعيل (د. محمد عماد الدين اسماعيل)** : المنهج العلمى وتفسير السلوك ، مكتبة النهضة المصرية بالقاهرة ، ١٩٦٢ .

٦١ – **اســلام (د. عزمى)** : مقـــدمة الفلسـفة العلوم الفيزيائية والرياضية ، الطبعة الأولى مكتبة منب سنة ١٩٧٧ م .

٦٢ – **الأكفانى** : ارشاد القاصد الى أسنى المقاصد ، مطبعة السعادة ، القاهرة ، سنة ١٩٠٧ م .

٦٣ – **آل (د. ياسين جعفر)** : المدخل الى الفكر الفلسفى عند العرب دراسة التراث ، دار الأندلس ، الطبعة الثانية ، بيروت ١٩٨٠ م.

٦٤ – **الألوسى (د . حسـام الدين)** : دراسات فى الفكر الفلسفى الاسلامى ، الدار العربية للدراسات والنشر ، القاهرة ١٩٨٠ م .

٦٥ ــ **الآمــدى (سيف الدين)** : المبين فى شرح ألفاظ الحكماء والمتكلمين ، تحقيق وتقديم د٠ حسن محمود الشافعى ، القاهرة ، ١٤٠٣ هـ ــ ١٩٨٣ م ٠

٦٦ ــ **الأهوانى (د٠ أحمد فؤاد)** : فجر الفلسفة اليونانية ، مكتبة يحيى البابلى الحلبى ، القاهرة ، سنة ١٩٥٤ م ٠

٦٧ ــ **الباقى (دكتور عبد الكريم)** : الفيزياء الحديثة والفلسفة ، مطبعة القانون ، السورية ١٩٥١ م ٠

٦٨ ــ **أرتف (كاســيرو)** : مدخل الى تاريخ الحضارة ترجمـــة نجم عباس ، الطبعة الثانية ، بيروت ١٩٦٢ م ٠

٦٩ ــ **أرسطو فى النفس** : تحقيق وتقديم عبد الرحمن بدوى ، دار العلم ، سنة ١٩٨٠ ٠

٧٠ ــ ـــــــــــ : دروس فى الطبيعـة ــ ترجمـه الى الفرنسـية بارتلمى سانتهلير ونقله الى العربية أحمد لطفى السيد ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة سنة ١٩٣٥ م ٠

٧١ ــ ـــــــــــ : المنطق تحقيق د٠ عبد الرحمن بدوى ، مطبوعات الكويت دار القلم الطبعة الأولى ، ١٩٨٠ م جزآن ٠

٧٢ ــ ـــــــــــ : الكون والفساد ، ترجمه بارتلمى سانتهلير ونقله الى العربية أحمد لطفى السيد مصر ١٣٥٠ هـ ــ ١٩٣٢ م ٠

٧٣ ــ ـــــــــــ : الطبيعة والسماع الطبيعى ، الجزء الأول ، تحقيق د٠ عبد الرحمن بدوى ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٤٠٤ هـ ، ١٩٨٤ م ٠

٧٤ ــ **أرسطو** : كتاب النفس ، ترجمة أحمد فؤاد الأهوانى ، القاهرة دار احياء الكتب العربية ، عيسى البابلى الحلبى ، الطبعة الأولى ، ١٩٤٩ م ٠

٧٥ ــ ـــــــــــ : الأخـلاق الى نيقوماخوس ، ترجمه الى الفرنسية بارتلمى سانتهلير ونقله الى العربيــة د٠ لطفى السيد ، لجنـة التأليف والنشر والترجمة ، جـ ١ ، جـ ٢ ، القاهرة ١٩١٤ م ٠

٧٦ ــ **السويدى (يوسف)** : الاســلام والعلم التجريبى ، الكويت ، ١٩٨٠ م ٠

٧٧ ــ **الشريف (د٠ أحمـد ابراهيـم)** : الحتم والحرية فى القانون العلمى : القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٧٢ م ٠

٧٨ ـ **الشطى (د٠ أحمد)** : مجموعة أبحاث فى تاريخ العلوم الرياضية فى الحضارة العربية الاسلامية ، مطبعة جامعة دمشق ، سنة ١٩٦٩ م ٠

٧٩ ـ **الشكعة (د٠ مصطفى)** : معالم الحضارة الاسلامية ، بيروت ١٩٧٨ م ٠

٨٠ ـ **الشنيطى (د٠ محمد فتحى)** : أسس المنطق والمنهج العلمى ، بيروت ، دار النهضة ٠

٨١ ـ **الصدر (د٠ محمد باقر)** : الأسس المنطقية للاستقراء ، الطبعة الثانية ، الجزء الثانى ، دار المعارف ، مطبوعات بيروت ١٩٧٧ ٠

٨٢ ـ **الطوسى (نصير الدين)** : مجموع الرسائل ، دائرة المعارف العثمانية حيدر أباد الهند ، ١٣٥٨ هـ ٠

٨٣ ـ **الطويل (دكتور توفيق)** : قضية النزاع بين الدين والفلسفة ، القاهرة ، مكتبة مصر ١٩٥٨ ٠

٨٤ ـ ــــــــــ : أسس الفلسفة ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٧٨ م ٠

٨٥ ـ ــــــــــ : فلسفة الأخلاق نشأتها وتطورها ، الطبعة الرابعة، دار النهضة ، ١٩٧٩ م ٠

٨٦ ـ ــــــــــ : تراثنا العربى الاسلامى ، سلسلة معارف الكويت ١٤٠٥ هـ ـ ١٩٨٥ م ٠

٨٧ ـ **الطويل (د٠ توفيق الطويل)** : العرب والعلم فى عصر الاسلام الذهبى ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٦٨ م ٠

٨٨ ـ ــــــــــ : جون استيوارت مل : سلسلة نوابغ الفكر العربى، دار المعارف بمصر ، بدون تاريخ ٠

٨٩ ـ ــــــــــ : الأحلام ، دراسة للمذاهب الاسلامية ـ الطبعة الأولى ـ القاهرة ، مكتبة الآداب ، ١٩٤٥ م ٠

٩٠ ـ **العراقى (دكتور عاطف)** : الميتافيزيقا فى فلسفة ابن طفيل الطبعة الأولى ، دار المعارف ١٩٧٤ م ٠

٩١ ـ ــــــــــ : ثورة العقل فى الفلسفة العربية ، الطبعة الثانية، دار المعارف ، مصر ١٩٧٥ ٠

٩٢ ـ ــــــــ : النزعة العقلية فى فلسفة ابن رشد ، دار المعارف، الطبعة الثانية ، مصر ، سنة ١٩٨٢ م ٠

٩٣ ـ ــــــــ : المنهج النقدى فى فلسفة ابن رشد دار المعارف ، الطبعة الأولى ، سنة ١٩٨٠ ٠

٩٤ ـ ــــــــ : التجديد فى المذاهب الاسلامية ، الطبعة الخامسة ، دار المعارف ١٩٨٣ ٠

٩٥ ـ ــــــــ : نظرية المكان فى فلسفةابن سينا ، نقد وتحليل ، عالم الكتاب ، أكتوبر ١٩٨٨ ٠

٩٦ ـ ــــــــ : الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، القـاهرة ، دار المعارف الطبعة الثانية ، سنة ١٩٦٩ ٠

٩٧ ـ **العشرى (دكتور جلال)** : وفؤاد كامل وعبد الرشيد الصادق وآخرون ، الموسوعة الفلسفية المختصرة ـ منقولة عن الانجليزية ، مراجعة د٠ زكى نجيب محمود ، القاهرة ، مطبعة مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٨٢ مادة استقراء ٠

٩٨ ـ **الغزالى (أبو حامد)** : الاقتصاد فى الاعتقاد ، القاهرة ، مصطفى البابلى الحلبى وأولاده ، الطبعة الأخيرة بدون نشر ٠

٩٩ ـ ــــــــ **(أبو حامد)** : معيار العلم ، تحقيق سليمان دنيا ، دار المعارف مصر ١٩٦١ م ٠

١٠٠ ـ ــــــــ **(أبو حامد)** : مقاصد الفلاسفة : تحقيق سليمان دنيا ، دار المعارف بمصر ، ١٩٦١ م ٠

١٠١ ـ **الفارابى (أبو نصر محمد بن محمد)** : احصاء العلوم : تحقيق د٠ عثمان أمين القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، الطبعة الثالثة ١٩٦٨ م ٠

١٠٢ ـ ــــــــ : التنبيه على سبيل السعادة ضمن مجموعة رسائل طبعة حيدر أباد الدكن ، ١٣٤٦ هـ ١٠ ٠

١٠٣ ـ ــــــــ : الثمرة المرضية فى بعض الرسالات الفارابية لندن ١٨٩٠ م ٠

١٠٤ ـ **الفارسى (كمال الدين)** : تنقيح المناظر لذوى الابصار والبصائر ، فى مجلدين كبيرين حيدر أباد الدكن ١٣٤٦ هـ ٠

١٠٥ ـ **الفرد تارسكى** : مقدمة للمنطق ترجمة عزمى اســــلام ، الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر ، ١٩٧٠ م ٠

١٠٦ ـ **الفندى (دكتور جمال الدين)** : مقدمة تاريخ العلوم ، جمعية مطبوعات كلية العلوم ـ القاهرة ١٩٧٠ م ٠

١٠٧ ـ **الفندى (دكتور محمد ثابت)** : فلسفة الرياضيات : بيروت ، ١٩٦٩ م ٠

١٠٨ ـ **الفندى (دكتور محمد جمال الدين)** : القرآن والعلم ، الطبعة الأولى ـ القاهرة ، دار المعرفة ١٩٦٨ م ٠

١٠٩ ـ ــــــــــ : **الله** والكون ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٦ م ٠

١١٠ ـ **الفندى (دكتور محمد جمال الدين)** : أبو الريحان محمد بن أحمد البيرونى ، القاهرة ، دار الكاتب العربى ، ١٩٦٨ م ٠

١١١ ـ **الكافى (د٠ بهزاد جابر)** : من تاريخ العلوم عند العرب ، دار الصباح ، بيروت ، للطباعة والنشر ، ١٩٨٦ م ٠

١١٢ ـ **الكتبى (زهير)** : الحسن بن الهيثم ، دمشق ، منشورات وزارة الثقافة سلسلة علماء العرب ، العدد الثانى ، ١٩٧٢ ٠

١١٣ ـ **الكردى (د٠ ابراهيم)** : لوحات من العلماء العرب الذين أثروا فى الحضارة الأوربية ٠

١١٤ ـ **الكندى (أبو اسحق)** : الرسائل الفلسفية جـ ١ ، جـ ٢ ، تحقيق د٠ محمد عبد الهادى أبو ريده ، القاهرة ، دار الفكر العربى ، ١٩٥٣ ، وأيضا رسالة في الابانة عن العلة القريبة للكون والفساد ضمن الرسائل ط ١ تحقيق د٠ أبو ريده ، الفكر العربى ، ١٣٦٩ هـ ، ١٩٥٠ م ٠

١١٥ ـ **المسعودى (د٠ محمد المهدى)** : ماذا يجب أن نعرف عن ابن سينا دار سراس للنشر ، ١٩٨١ ٠

١١٦ ـ **النشار (د٠ على سامى)** : مناهج البحث العلمى عند مفكرى الاسلام ، الطبعة الرابعة ، دار المعارف ، ١٩٧٨ م ٠

١١٧ ـ ــــــــــ : نشأة الفكر الفلسفى فى الاسلام ، الجزء الثانى ، الطبعة الثالثة ، دار المعارف ١٣٨٥ هـ ، ١٩٦٥ م ٠

١١٨ ـ ــــــــــ : نشأة الفكر الفلسفى فى الاسلام ، الجزء الأول ، الطبعة السادسة دار المعارف بمصر ١٩٧٧ ٠

١١٩ ـ **اليازجي : (دكتور كمال)** : أعلام الفلسفة العربية ، بيروت ، ١٩٥٧ م ٠

١٢٠ ـ ــــــــــ : النصوص السائغة ، الطبعة الثانية ، بيروت ، دار ريحاني للطباعة والنشر ١٩٥٦ م ٠

١٢١ ـ **امين (د٠ احمد)** : ظهور الاسلام ، القاهرة ، طبعة ثالثة ، الجزء الأول والثاني والثالث سنة ١٩٦٦ م ٠

١٢٢ ـ **انراج (توبيا)** : العدد لغة العلم ، ترجمة أحمد أبو العباس ، مكتبة القاهرة ، مصر ، ١٩٦٥ م ٠

١٢٣ ـ **آينشتين (ألبرت)** : تطور علم الطبيعة ، ترجمة محمد عبد المقصود وآخرين الأنجلو المصرية ، القاهرة ، دون تاريخ ٠

١٢٤ ـ **بارتولد** : تاريخ الفلسفة الاسلامية ، ترجمة حمزة طاهر ، الطبعة الثانية ، دار المعارف ، ١٩٥٨ م ٠

١٢٥ ـ **باليه ألبير** : دفاع عن العلم ، ترجمة د٠ عثمان أمين ـ البابلى الحلبى ، القاهرة ، سنة ١٩٤٦ ٠

١٢٦ ـ **باشا (دكتور أحمد فؤاد)** : فلسفة العلوم بنظرة اسلامية ، الطبعة الأولى ١٤٠٤ هـ ، مصر ، دار المعارف ، ١٩٨٤ م ٠

١٢٧ ـ ــــــــــ : التراث العلمى للحضارة الاسلامية ، الطبعة الثانية مصر ، دار المعارف ١٤٠٤ هـ ـ ١٩٨٤ م ٠

ـ فلسفة العلوم الطبيعية في التراث الاسلامى ، مجلة المسلم المعاصر ، عدد ٤٩ عام ١٩٨٧ ٠

١٢٨ ـ **بدوى (دكتور عبد الرحمن)** : انجازات المستشرقين فى تاريخ العلوم عند العرب ، مجلة عالم الفكر ، المجلد التاسع ، العدد الأول ١٩٧٨ م ٠

١٢٩ ـ ــــــــــ : مناهج البحث العلمى ، دار النهضة العربية بمصر الطبعة الثانية ، ١٩٦٨ م ٠

١٣٠ ـ ــــــــــ : مدخل جديد الى الفلسفة ، وكالة المطبوعات ، بيروت ١٩٧٨ م ٠

١٣١ ـ ــــــــــ : التراث اليونانى فى الحضارة الاسلامية ، الطبعة الرابعة ، الكويت ، وكالة المطبوعات ، بيروت ، دار القلم ، ١٩٨٠ م ٠ دور العرب فى تكوين الفكر الأوربى ، بيروت ، دار الآداب ، ١٩٦٥ م ٠

١٣٢ - **بربل (ليفى)** : فلسفة أوجست كونت - ترجمة د· محمود قاسم ، والسيد محمد بدوى - مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٥٢ م ·

١٣٣ - **برج (جورج لند)** : هل ينقذنا العلم ؟ : ترجمة أمين شريف ، دار النهضة العربية ، بيروت ١٩٦٣ م ·

١٣٤ - **برناك (جون ديزدند)** : العلم فى التاريخ (مترجم) الجزء الأول · الطبعة الأولى · المؤسسة العربية للدراسات والنشر · دون تاريخ ·

١٣٥ - **بول (موى)** : المنطق وفلسفة العلوم ترجمة فؤاد زكريا ، مكتبة النهضة ، مصر ، القاهرة ١٩٦١ م ·

١٣٦ - **بيك (ماجوس)** حدود العلم ، ترجمة حسين عبد العزيز ، الهيئة العامة للكتاب ، والأجهزة العلمية ١٩٦٨ م ·

١٣٧ - **بيفردج (و · أ)** : فن البحث العلمى ترجمة زكريا فهمى ، الألف كتاب ب ٤ - ٤٥٤ · القاهرة النهضة العربية ١٩٦٣ ·

١٣٨ - **جاموف (جورجى)** : قصة الفيزياء : ترجمة جمال الدين الفندى · بدون تاريخ ·

١٣٩ - **جرادق (منصور حنا)** : مآثر العرب في الرياضيات والفلك ، بيروت ١٩٢٧ م ·

١٤٠ - **جمعة (دكتور محمد لطفى)** : تاريخ فلاسفة الاسلام ، مطبعة المعارف ، القاهرة ١٩٢٧ م ·

١٤١ - **جوستاف (لوبون)** : حضارة العرب ، الطبعة الثانية ، ترجمة عادل زعتر دار احيـاء الكتب العربيـة ، مصر ، ١٣٦٧ هـ - ١٩٤٨ م ·

١٤٢ - **جيلسفورد (ج·ب)** : مبادىء علم النفس النظرية والتطبيقية ، ترجمة يوسف مراد دار المعارف · بدون تاريخ ·

١٤٣ - **جرونباوم (جوستاف)** : حضارة الاسلام ، ترجمة عبد العزيز توفيق القاهرة ، ١٩٥٦ م

١٤٤ - **جيتنر (جيمس)** : الفيزياء والفلسفة ، ترجمة جعفر رجب - القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٨١ م ·

١٤٥ - **حجاب (د· محمد علي)** : الثروة العلمية لابن الهيثم ضمن كتاب محاضرات الاجتماع التخليدى سنة ١٩٣٩ م ·

١٤٦ ـ حسين (د٠ محمد كامل) : الايمان بالعلم ، عين شمس ، ١٩٦٣ ٠

١٤٧ ـ حمدى (عبد الحميد) : محاضرات ابن الهيثم التذكارية ، المحاضرة الثالثة مطبعة جامعة القاهرة ، دون تاريخ ٠

١٤٨ ـ خليل (دكتور ياسين) : التجربة المختبرية فى التراث العلمى العربى ، مجلة المجمع العلمى العراقى ، المجلد السابع والثلاثون ، الجزء الثانى ، الأعداد من ١ ـ ٤ سنة ١٩٨٦ م ٠

١٤٩ ـ خليل (دكتور ياسين) : مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، ط ١ منشورات الجامعة الليبية ، كلية الآداب ١٣٩٠ هـ ـ ١٩٧٠ م ٠

١٥٠ ـ ــــــــ : منطق المعرفة العلمية ، منشورات الجامعة الليبية ١٩٧١ م ٠

١٥١ ـ ــــــــ : منطق البحث العلمى ، الجزء الثانى ، من نظرية العلم بيروت ، مطبعة دار الكتب ، ١٩٧٤ م ٠

١٥٢ ـ خورشيد (ابراهيم) وآخرون : دائرة المعارف الاسلامية ، القاهرة ، كتاب الشعب ، الجزء الأول ٠

١٥٣ ـ دافيدوف (لندا ٠ ل) : مدخل علم النفس ، ترجمة د٠ سيد الطواب وآخرين ، مراجعة د٠ فؤاد أبو حطب ـ القاهرة ، دار ماكجروهيل للنشر ـ الطبعة الثالثة ، بدون تاريخ ٠

١٥٤ ـ دراز (د٠ محمد عبد الله) : دستور الأخلاق في القرآن الكريم ، ترجمة وتحقيق د٠ عبد الصبور شاهين ، مؤسسة الرسالة ، بيروت ، الطبعة الأولى ١٣٩٣ هـ ٠

١٥٥ ـ ــــــــ : مدخل الى القرآن الكريم ، دار العلم ، الكويت ، الطبعة الأولى ، سنة ١٩٧١ م ٠

١٥٦ ـ ديكارت (رينيه) : تأملات فى الفلسفة الأولى ، ترجمة د٠ عثمان أمين ، القاهرة مكتبة القاهرة الحديثة الطبعة الثانية ، ١٩٥٦ م ٠ مقال فى المنهج ، ترجمة د٠ محمد الخضيرى ، القاهرة ، دار الكتاب العربى ، الطبعة الثانية ، ١٩٦٨ م ٠

١٥٧ ـ ديبو (رينيه) : رؤى العقل ، ترجمة صروف ، بيروت ، المؤسسة الوطنية للطباعة والنشر ١٩٦٢ ٠

١٥٨ ـ ديوى (جون) : المنطق ونظرية البحث ، ترجمة د٠ زكى نجيب محمود ، دار المعارف مصر ط ٢ ، ١٩٦٦ م ٠

١٥٩ – **رايشنباخ (هاينز)** : نشأة الفلسفة العلمية ، دار الكتـــاب العربى ، ترجمة فؤاد زكريا ، للطباعة والنشر ، القاهرة ، سنة ١٩٦٧ م .

١٦٠ – **رندال (جون هرمان)** : تكوين العقل ، الجزء الثانى ، ترجمة د. جورج طعمة مراجعة برهان الدين الجرجانى – دار الثقافة بيروت سنة ١٩٥٥ م .

١٦١ – **روزنتال (فرانز)** : مناهج العلماء المسلمين فى البحث العلمى ، ترجمة أنيس فريحة ، بيروت دار الثقافة ، ١٩٦١ .

١٦٢ – **روم (لاند)** : الاسلام والعرب ، ترجمة منير البعلبكى ، دار العلم للملايين بيروت ١٩٧٧ .

١٦٣ – **ريشكر (جاك س)** : الحضارة العربية ، ترجمة غنيم عبدون ، الدار المصرية للترجمة والنشر ، د . ت .

١٦٤ – **ريشر (نيقولا)** : تطور المنطق العربى ، ترجمة وتعليق (د. محمد مهران ، القاهرة ، دار المعارف ، الطبعة الأولى ، سنة ١٩٨٥ م .

١٦٥ – **زيدان (دكتور محمود فهمى)** : الاستقراء للمنهج العلمى ، مؤسسة الشباب بالجامعة ، الطبعة الرابعة ، سنة ١٩٨٠ م .

١٦٦ – ———— : مناهج البحث الفلسفى ، بيروت ، ١٩٧٤ م .

١٦٧ – **زيادة (دمعنى)** : معـالم على طريق تحديث المركز العربى ، الكويت ، سلسلة عالم المعرفة العدد ١١٥ – يولية ١٩٨٧ م .

١٦٨ – **سارتون (جورج)** : تاريخ العلم ، الجزء الثالث ، ترجمة د. توفيق الطويل وآخرين دار المعرفة ، ١٩٦٥ م .

١٦٩ – **سارتون (جورج)** : عمالقة العلم ، ترجمة عاطف البروق ، بدون تاريـخ .

١٧٠ – ———— : العـلم القـديم والمدنيـة الحـديثة ، ترجمـة د. عبد الحميد صبرة ، الطبعة الأولى ، النهضة المصرية ١٩٦٠ م .

١٧١ – **سيتس (وولتر)** : تاريخ الفلسفة اليونانية ، ترجمـة مجاهد عبده مجاهد غنيم القاهرة ، النهضة العربية ، ١٩٦٧ م .

١٧٢ – **ستايلى (بيك)** : بساطة العلم (سلسلة الألف كتاب ٢٦٤٤) ، ترجمة زكريا فهمى ، مؤسسة ، سجل العرب ١٩٦٧ .

١٧٣ ـ **سديو** : خلاصة تاريخ العرب ، تهذيب ترجمة الطبعة الفرنسية ، الطبعة الأولى ، القاهرة ، عام ١٣٠٩ هـ ـ ١٨٩١ ·

١٧٤ ـ **سرور (دكتور جمال الدين)** : تاريخ الحضارة الاسلامية فى الشرق منذ عهد الأتراك الى منتصف القرن الخامس الهجرى ، القاهرة ، دار الفكر العربى ، ١٩٧٣ م ·

١٧٥ ـ ــــــــــ : الدولة الفاطمية فى مصر سياستها الداخلية ـ مظاهر الحضارة فى مهدها ـ القاهرة ، دار الفكر العربى ، ١٩٧٩ ·

١٧٦ ـ **سزسكين (فؤاد)** : محاضرات في تاريخ العلوم الرياضية ١٩٧٩م·

١٧٧ ـ **سويف (د· مصطفى)** : مقدمة لعلم الاجتماع بالقاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية الطبعة الثالثة ، سنة ١٩٧٠ م ·

١٧٨ ـ **سوليفان** : آفاق العلم ، ترجمة محمد بدران ، وعبد الحميد موسى ، ١٩٤٦ ·

١٧٩ ـ **سيهر (جولد)** : عقيدة الاسلام وقانونه ، ترجمة محمد يوسف عبد العزيز عبد الحق وآخرين : القاهرة ، ١٩٤٦ م ·

١٨٠ ـ **شابلر (هارلو) وآخرون** : العلم وأسراره ، ترجمة د· جمال الدين الفندى ، ود· محمد صابر سليم ، الجزء الأول ، سنة ١٩٧١ م ·

١٨١ ـ **شارل (ملك)** : مقياس الحقيقة الطبيعية ، وطريقة العلماء فى بناء المذاهب العلمية مجلة المقتطف عدد مايو ١٩٧١ ·

١٨٢ ـ **شارل (ملك)** : الله والرياضيات ، مجلة المقتطف مايو ١٩٣٢ م ·

١٨٣ ـ ــــــــــ : البحث العلمى فى العصر الحاضر ١٩٥٦ م ·

١٨٤ ـ **شوقى (دكتور جلال)** : تراث العرب فى الميكانيكا ـ القاهرة ، ١٩٧٣ م ·

١٨٥ ـ **شوقى (دكتور جلال)** : أصول الميكانيكا فى الفكر العربى ، أسبوع العلم الثالث عشر الكتاب الرابع ، حلب سنة ١٩٧٢ م·

١٨٦ ـ ــــــــــ : مسيرة الحضارة من شك التجريد الى يقين التجريب مجلة عالم الفكر ـ المجلد التاسع عشر ـ العدد الرابع يناير ، فبراير ، مارس ١٩٨٩ م ·

١٨٧ ـ ــــــــ : مساهمة علماء المسلمين فى علم الميكانيكا ، مجلة اتحاد الجامعات العربية ، العدد ١٧٠ ، سنة ١٩٨٠ م ٠

١٨٨ ـ **صليبا (دكتور جميل)** : من أفلاطون الى ابن سينا دمشق ـ ١٩٥١ م ٠

١٨٩ ـ ــــــــ : المعجم الفلسفى ، المجلد الأول ، بيروت ، دار الكتاب اللبنانى ، الطبعة الأولى ، ١٩٧٨ م (مادة استقراء) ومادة (السبب) ٠

١٩٠ ـ ــــــــ : المعجم الفلسفى ، دار الكتاب اللبنانى ، الطبعة الأولى ١٩٧٣ م ، مادة (عليه) ٠

١٩١ ـ **صبرة (دكتور عبد الحميد)** : الصورة فى نظرية الابصار عند ابن الهيثم ، ترجمة د٠ عبد الله القمر ، ١٩٨٧ ، الكويت ، نشرت ضمن كتاب اهداء للدكتور زكى نجيب محمود فى عيد ميلاده الثمانين طبعة أولى ، الكويت ، ١٩٨٧ م ٠

١٩٢ ـ **صروف (دكتور فؤاد)** : العلم والفلسفة فى عناق واحد ، مجلة المقتطف ، أغسطس ١٩٤٥ م ٠

١٩٣ ـ **طوقان (دكتور قدرى حافظ)** : تراث العرب العلمى فى الرياضيات والفلك ، دار العلم الطبعة الثالثة ، ١٣٨٢ هـ ـ ١٩٦٣ م ٠

١٩٤ ـ ــــــــ : العلوم عند العرب ، مكتبة مصر ، ١٩٥٦ م ٠

١٩٥ ـ **طوقان (د٠ قدرى حافظ)** : النزعة العلمية فى التراث العربى ، اصدار المعهد المصرى فى مدريد سنة ١٩٥٥ م ٠

١٩٦ ـ ــــــــ : الأسلوب العلمى عند العرب ٠ القاهرة ، المعهد المصرى ١٩٤١ م ، ١٤٤٥ هـ ٠

١٩٧ ـ ــــــــ : المحاضرات التذكارية ، المحاضرة السابقة ، القاهرة، ١٩٤٥ ٠

١٩٨ ـ ــــــــ : الطريقة العلمية عند العرب ، مجلة الأديب (بيروت) عدد أيلول ، سنة ١٩٤٧ ٠

١٩٩ ـ ــــــــ : مقام العقل عند العرب ، القاهرة ، ١٩٦٠ ٠

٢٠٠ ـ ــــــــ : نشاط العرب العلمى فى مائة سنة وآخرين ، بيروت ، هيئة الدراسات العربية فى الجامعة الأمريكية ، ١٩٦٣ ، سلسلة العلوم الشرقية ٠

٢٠١ ـ **عبد الرازق (د٠ مصطفى)** : تمهيد لتاريخ الفلسفة الاسلامية ، القاهرة ١٣٦٣ هـ ـ ١٩٤٤ م ٠

٢٠٢ ـ ـــــــــــ : فيلسوف العرب ، والمعلم الثانى ، مصر ١٣٦٤ هـ، ١٩٤٥ م ٠

٢٠٣ ـ ـــــــــــ : الناحيـة الفلسـفية لابن الهيثم : المحـاضرات التذكرية الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ٠

الاجتماع التخليـدى لـذكرى الحسن بن الهيثم ـ القـاهرة ١٩٤٠ م ٠

٢٠٤ ـ **عبيـد (دكتور محمود)** : أبحاث الندوة العالمية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب المنعقد بجامعة حلب ، ١٩٧٦ م ٠

٢٠٥ ـ **عبد القادر (دكتور محمد على ماهر)** : فلسفة العلوم الطبيعية والمنطق الاستقرائى دار المعرفـة ، جامعة الاسكندريـة ، سنة ١٩٧٩ ٠

٢٠٦ ـ **عبده (دكتور عبد الرحمن)** : أضواء على البحث والمصادر ، دار عكاظ جدة ، ١٩٨٠ م ٠

٢٠٧ ـ **عمر (دكتور محمد فرحات)** : طبيعة القـانون العلمى ، الدار القومية للطباعة والنشر ، سنة ١٩٦٦ م ٠

٢٠٨ ـ **ثالى (د٠ محمد محمود)** : الهندسة لابن الهيثم ، الجمعية المصرية لتاريخ العلوم القاهرة ، ١٩٤٠ م ٠

٢٠٩ ـ **فارنتين (بنيامين)** : العلم الاغريقى ، الجزء الثانى ، ترجمة أحمد شكرى سالم ، مراجعة عبد الحليم منتصر ، القاهرة ، سلسلة الألف كتاب ، مكتبة النهضة ، ١٩٥٩ م ٠

٢١٠ ـ **فخرى (دكتور ماجد)** : الفكر الأخلاقى العربى ـ الدار الأهلية للنشر والتوزيع ، بيروت ، الطبعة الأولى ، الجزء الأول ١٩٧٨ ، الجزء الثانى ١٩٧٩ ٠

٢١١ ـ **فرانك (فليب)** : فلسفة العلم ، ترجمة د٠ على ناصف ، بيروت ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر الطبعة الثالثة ، ١٩٨٣ م ٠

٢١٢ ـ **فروخ (دكتور عمر)** : تاريخ العـلم عنـد العرب ، دار العـلم للملايين ، بيروت ١٩٧٧ م ٠

٢١٣ ـ ـــــــــــ : عبقرية العرب فى العلم والفلسفة ، بيروت ، ط٣ سنه ١٣٨٩ هـ ـ ١٩٦٦ م ٠

٢١٤ ـ **فروخ (دكتور عز الدين)** : فضل علماء المسلمين على الحضارة الأوربية ، دار الفكر العربى ، ١٩٧٨ م ٠

٢١٥ ـ **فسكى (برونو)** : العلم والبداهة ، ترجمة ، أحمد عماد الدين ، الطبعة النهضة العربية ، ١٩٦١ م ٠

٢١٦ ـ **قنصوه (دكتور صلاح)** : فلسفة العلم ، دار الثقافة ، للطباعة والنشر ، القاهرة ، ١٩٨١ م ٠

٢١٧ ـ ـــــــــــ : الموضوعية فى العلوم الانسانيه ، ١٩٨٠ م ٠

٢١٨ ـ **قاسم (دكتور بشار محمد سعيد) وآخرون** : الحسن بن الهيثم وأثره على المسيرة العلمية الحديثة ، مكتبة الزرقاء ، الطبعة الأولى ، ١٤٠٥ هـ ـ ١٩٨٥ م ٠

٢١٩ ـ **قاسم (دكتور محمود)** : المنطق الحديث ، ومناهج البحث ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، الطبعة الثانية ، ١٩٥٣ م ٠

٢٢٠ ـ **(دكتور عمر رضا)** ، العلوم البحتة عند العرب ، مطبعة التركى بدمشق سنة ١٩٧٢ ٠

٢٢١ ـ **كرم (دكتور يوسف)** : تاريخ الفلسفة اليونانية ، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر بمصر ١٣٠٥ هـ ـ ١٩٣٦ م ٠

٢٢٢ ـ ـــــــــــ : العقل والوجود ، دار المعارف بمصر ، ١٩٦٤ ، الطبعة الأولى ٠

٢٢٣ ـ ـــــــــــ : الطبعة وما بعد الطبيعة ، الطبعة الثالثة ، دار المعارف بمصر ، دون تاريخ ٠

٢٢٤ ـ **كرد (دكتور محمد على)** : الاسلام والحضارة العربية ، الجزء الأول ، مطبعة دار الكتب المصرية ، بالقاهرة ، ١٩٣٤ م ٠

٢٢٥ ـ **كلود (برنار)** : مدخل الى دراسة الطب التجريبى ، ترجمة يوسف مراد وحمد الله سلطان ، المطبعة الأميرية ببولاق ، القاهرة ١٩٢٤ م ٠

٢٢٦ ـ **كمين (جون)** : الفيلسوف والعلم ترجمة د٠ أمين الشريف المؤسسة الوطنية للطباعة والنشر ، بيروت ١٩٦٥ م ٠

٢٢٧ ـ **كوريان (هنرى)** : تاريخ الفلسفة الاسلامية ، الجزء الأول ، الطبعة الأولى ترجمة نصير مروة ، وحسن قبيس ، منشورات عويدات بيروت ، ١٩٦٦ م ٠

٢٢٨ ـ **كولنجوود (د ٠)** : فكرة الطبيعة (سلسلة مشروع الألف كتاب ٦٦٣) ، ترجمة د٠ أحمد محمود الهيئة العامة للكتاب والأجهزة العلمية مطبعة جامعة القاهرة ، ١٩٦٨ م ٠

٢٢٩ ـ **كونت (جيمس)** : مواقف حاسمة فى تاريخ العلم ٠ ترجمة أحمد زكى دار المعارف ، القاهرة ، بدون تاريخ ٠

٢٣٠ ـ **محمود (دكتور زكى نجيب)** : المنطق الوضعى وفلسفة العلوم مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦١ م ، الجزء الأول ٠

٢٣١ ـ ــــــــــ : طبيعة القانون العلمى ، دار القومية للطباعة والنشر ١٩٦٦ م ٠

٢٣٢ ـ ــــــــــ : جابر بن حيان ، الهيئة المصرية العامة للكتاب الطبعة الثانية ١٩٧٥ م ٠

٢٣٣ ـ ــــــــــ : نحو فلسفة علمية ـ الأنجلو المصرية ـ الطبعة الثانية ، سنة ١٩٥٠ ٠

٢٣٤ ـ **مختار (دكتور محمود) و (مصطفى حجازى)** : تحقيق تنقيح المناظر لذوى الابصار والبصائر ، تأليف كمال الدين الفارسى ٠ الجزء الأول ٤٠٤ هـ ـ ١٩٨٤ م ٠

٢٣٥ ـ **مدكور (دكتور ابراهيم)** : فى الفلسفة الاسلامية ، منهج وتطبيقه ، الجزء الثانى دار المعارف بمصر ، الطبعة الأولى والثانية، سنة ١٩٦٨ م ٠

٢٣٦ ـ **منـدور (دكتور محمد رضا)** : الناحية الفلكية لابن الهيثم ، الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ، القاهرة ١٩٤٠ م ٠

٢٣٧ ـ **مراد (دكتور يوسف)** : مبادىء علم النفس ، القاهرة ، دار المعارف ، القاهرة ، الطبعة السابعة والطبعة الثامنة ٠

٢٣٨ ـ **مرحبا (دكتور عبد الرحمن)** : الموجز فى تاريخ العلوم عند العرب ، بيروت ، دار الهناء ، ١٩٧٨ م ٠

٢٣٩ ـ **مسكويه (الأخلاق)** : متصورات مكتبة الحياة ، بيروت ، ١٩٦١ ٠

٢٤٠ ـ **مشرفة (دكتور على مصطفى)** : ابن الهيثم كعالم رياضى ، الجمعية المصرية لتاريخ العلوم ، القاهرة ١٩٤٠ ٠

٢٤١ ـ **مظهر (دكتور جلال)** حضارة الاسلام وأثرها فى الرقى العالمى ، مكتبة الخانكى ١٩٧٤ م ٠

٢٤٢ ـ **منتصر (دكتور محمد عبد الحليم)** : تاريخ العلم ، ودور العرب فى تقدمة الطبعة الخامسة ، مصر ١٩٧٣ م ٠

٢٤٣ ـ ــــــــــ : عصر ابن الهيثم ، مجلة رسالة العلم ـ مجلد ٣٧ العدد الأول ، مارس ، ١٩٧١ ، عدد من ١ ـ ٤ ٠

٢٤٤ ـ ــــــــــ : أثر العرب والاسلام على حضارة أوربا ، انجازات العرب فى العلوم الطبيعية ، منظمة اليونسكو ، سنة ١٩٧٠ ٠

٢٤٥ ـ ــــــــــ : الحسن بن الهيثم ، عدد يناير ، فبراير ، مارس ، ١٩٦٠ مجلة رسالة العلم ٠

٢٤٦ ـ **مهران (دكتور محمد) و (حسن عبد الحميد)** : فى فلسفة العلوم ومناهج البحث ، مكتبة رأفت ١٩٧٨ م ٠

٢٤٧ ـ **موسى (د٠ جلال محمد)** : منهج البحث العلمى عند العرب فى مجال العلوم ، الطبيعة والكونية ، دار الكتاب اللبنانى ، الطبعة الأولى ، ١٩٧٢ م ٠

٢٤٨ ـ **ميلى (ألدو)** : العلم عند العرب وأثره فى تطور العلم العالمى ـ ترجمة د٠ عبد الحليم النجار ، د٠ محمد يوسف موسى ، القاهرة ، دار العلوم ، الجزء الأول ، ١٩٦٢ ٠

٢٤٩ ـ **نجاتى (دكتور محمد عثمان)** : الادراك الحسى عند ابن سينا ، القاهرة ، بيروت ، دار الشروق ، الطبعة الثالثة ، ١٩٨٠ م ٠

٢٥٠ ـ **نظيف (دكتور مصطفى)** : الحسن بن الهيثم ، بحوثه ، وكشوفه البصرية ، الجزء الأول والثانى ، ١٣٦١ هـ ـ ١٩٤٢ م ، مطبعة نورى مصر ٠

٢٥١ ـ **نظيف (دكتور مصطفى)** : من مآثر العرب ، مجلة المقتطف ، الجزء الخامس من المجلد الثالث بعد المائة ، عدد ديسمبر ١٩٤٣م٠

٢٥٢ ـ ــــــــــ : العلوم التعليمية والطبيعية عند العرب ، المؤتمر العلمى الأول ، طبعة الاسكندرية ، ١٩٥٢ م ٠

٢٥٣ ـ ــــــــــ : آراء ابن الهيثم فى الابصار ، مجلة رسالة العلم

عدد خاص احتفالا بالعيد الألفى للعالم العربى الأشهر الحسن ابن الهيثم ، المجلد ٣٧ ، الأعداد من ١ ـ ٤ مارس ١٩٧٠ م ، ابن الهيثم والطريقة العلمية فى البحث ، المقتطف الجزء الثالث ، مجلد ١٠١ ، أغسطس ١٩٤٢ م ٠

٢٥٤ ـ **ـــــــــــ** : التفكير العلمى ، رسالة العلم ، عدد يوليو ، أغسطس سبتمبر ١٩٥٢ ٠

٢٥٥ ـ **نفادى (دكتور السيد) الضرورة والاحتمال** : بيروت ، دار التنوير الطبعة الأولى ١٩٨٣ م ٠

٢٥٦ ـ **فلينو (كولو الفونس)** : علم الفلك ، تاريخه عند العرب فى القرون الوسطى ، روما بغداد ، ١٩١١ م ٠

٢٥٧ ـ **هونكه (سجريد)** : شمس العرب تسطع على الغرب ، ترجمة فاروق بيضون وكمال دسوقى مراجعة فاروق خورى ، بيروت ، المكتب التجارى ، الطبعة الثانية ١٩٩٦ م ٠

٢٥٨ ـ **هويدى (دكتور يحيى)** : مقدمة فى الفلسفة العامة ، القاهرة ـ دار الثقافة لنشر وتوزيع ١٩٨٤ م ٠

٢٥٩ ـ **وبوزورث (شاخت)** : تراث الاسلام ٠ ترجمة د٠ حسين مؤنس، القسم الثالث ـ عالم المعرفة الكويت ، ١٩٧٨ م ٠

٢٦٠ ـ **وجدى (دكتور محمد فريد)** : دائرة المعارف فى القرن الرابع عشر ، الى القرن العشرين ، المجلد العاشر ، الجزء الثالث سنة ١٩٧١ ، دار الطباعة والنشر ٠

٢٦١ ـ **وتستك (دارى)** : المعجم المفهرس لألفاظ الحديث النبوى ، ليدن ، مكتبة ابريل ١٩٣٦ م ٠

٢٦٢ ـ **ونتيج (أرتوف)** : مقدمة فى علم النفس ، ترجمة د٠ عادل عز الدين الأشول وآخرين ، دار ماكجروهيل للنشر ، ١٩٨٣ م ٠

٢٦٣ ـ **وهبة (دكتور مراد)** : المعجم الفلسفى، الطبعة الثانية ، ١٩٧١م٠ خلاف لجنة تأليف النشر ، ١٩٣٦ م ٠

٢٦٤ ـ **وولف** : عرض تاريخى للفلسفة والعلم : ترجمة محمد عبد الواحد فؤاد الأهوانى الانجلو المصرية ١٩٥٧ م ٠

٢٦٥ ـ **ويل (ديورانت)** : مباهج الفلسفة ، الكتاب الأول ، ترجمة أحمد

٢٦٦ ـ **أميرة السيد عبد الغنى** : الموضوعية العلمية عند ابن الهيثم ، رسالة ماجستير جامعة المنيا ، سنة ١٩٨٩ م ٠

ثالثا : المراجع الأجنبية :

Abdul Hamid, Sheikh : Let us keep the torch of knowledge a light, in Ibn Al-Hitham, proceedings of the celebrations of 1000th Anniversary held under the Auspices of Hamdard National Foundation Pakistan, 1965.

Aristole : Metaphysica 2nd ed trans. by W.D. Ross, Oxford University Press, 1928.

Askarl, Hameed : Inb Al-Haitham ; the Greatest Muslim Pfysicist, in Ibn Al-Haitham proceedings of the celebration of 1000th An) niversary of Hamdard National Founcaltion Pakistan, 1965.

Boor, De., History of Phillosophy in Islam London, 1933.

Bacon (Francis) : Noum oragnum New York, 1900 Colonial Press.

Bachier, Juslus : The Concept of Method New York, Calumbia University Press, 1967.

Bancroft, W.D. : The Methods of research, rice Inst pamphlet XV, 1928.

Barker, S. F. Idnuction and Hypothesis study of Logic of confermation, New York. Cornel University, 1951.

Brody, Baruch, A. : Readings in the Philosophy of Science, 1970.

Braith Waite, R. B. : Scientific Explanation. A study of the foundation of theory probability and low in science Horper & Brothers, New York, 1960.

الفهـــرس

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب
ص. ب: ٢٣٥ الرقم البريدى: ١١٧٩٤ رمسيس
www.maktabetelosra..org
E-mail:info@egyptianbook.org

رقم الإيداع بدار الكتب ١٠١٨٢ / ٢٠٠٥

I.S.B.N. 977 - 01 - 9622 - 3